

09.06.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

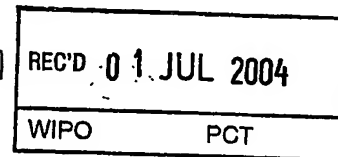
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 6 月 1 6 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 1 7 0 7 2 4
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 7 0 7 2 4]

出 願 人
Applicant(s): ソニー株式会社

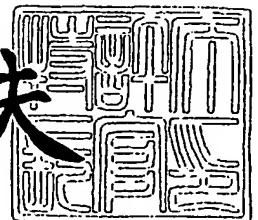


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 3 月 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 0390090905

【提出日】 平成15年 6月16日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 1/64

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 柴田 正二郎

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 加藤 吾郎

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 上野 弘道

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100082131

【弁理士】

【氏名又は名称】 稲本 義雄

【電話番号】 03-3369-6479

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 032089

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9708842

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置および画像処理方法、情報処理装置、記録媒体、並びに、プログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ベースバンドの画像データまたは中途段階まで符号化された画像データを、中途段階まで、または、完全に符号化する処理を実行する画像処理装置において、

前記画像データに対して過去に行われた符号化に関する情報を取得する取得手段と、

ベースバンドの画像データまたは中途段階まで符号化された前記画像データを、中途段階まで、または、完全に符号化する処理を制御する制御手段とを備え、

前記制御手段は、符号化のピクチャタイプが所定のピクチャタイプであった場合、前記取得手段により取得された前記符号化に関する情報と前記画像処理装置が前記画像データに対して実行する符号化に関する条件とを基に、符号化処理に、前記符号化に関する情報を用いるか否かを判断する

ことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 前記制御手段は、前記符号化に関する情報に記載された過去の符号化におけるマクロブロックの位相が、前記画像データに対して実行する符号化のマクロブロックの位相と一致しているか否かを基に、前記符号化に関する情報を用いるか否かを判断する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】 前記制御手段は、前記符号化に関する情報に記載された復号時の発生符号量が所定の値以下であるか否かを基に、前記符号化に関する情報を用いるか否かを判断する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】 前記画像データを復号した他の画像処理装置に供給された第 1 の符号化データ、および前記制御手段により制御された符号化処理により生成された第 2 の符号化データの供給を受け、前記第 1 の符号化データまたは前記第

2の符号化データを出力する出力手段を更に備え、

前記制御手段は、前記符号化に関する情報に記載された過去の符号化におけるマクロブロックの位相が、前記画像データに対して実行する符号化のマクロブロックの位相と一致し、前記符号化に関する情報に記載された復号時の発生符号量が所定の値以下であり、かつ、前記符号化に関する情報に記載された過去の符号化における画像枠と、前記画像処理装置が前記画像データに対して実行する符号化の画像枠との位置および大きさが一致している場合、前記出力手段を更に制御して、前記第1の符号化データを出力させる

ことを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項5】 ベースバンドの画像データまたは中途段階まで符号化された画像データを、中途段階まで、または、完全に符号化する処理を実行する画像処理装置の画像処理方法において、

前記画像データに対して過去に行われた符号化に関する情報を取得し、

符号化のピクチャタイプが所定のピクチャタイプであった場合、取得された前記符号化に関する情報と前記画像処理装置が前記画像データに対して実行する符号化に関する条件とを基に、符号化処理に、前記符号化に関する情報を用いるか否かを判断する

ことを特徴とする画像処理方法。

【請求項6】 画像データに対して過去に行われた符号化に関する情報の供給を受けて、ベースバンドの画像データまたは中途段階まで符号化された画像データを、中途段階まで、または、完全に符号化する処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、

符号化のピクチャタイプが所定のピクチャタイプであるか否かを判断する第1の判断ステップと、

前記第1の判断ステップの処理により、前記ピクチャタイプが前記所定のピクチャタイプであると判断された場合、取得された前記符号化に関する情報と、前記画像データに対して実行する符号化に関する条件とを比較する第2の比較ステップと、

前記第2の比較ステップの処理による比較結果を基に、符号化処理に、前記符

号化に関する情報を用いるか否かを判断する第2の判断ステップと

を含むことを特徴とするコンピュータが読み取り可能なプログラムが記録されている記録媒体。

【請求項7】 画像データに対して過去に行われた符号化に関する情報の供給を受けて、ベースバンドの画像データまたは中途段階まで符号化された画像データを、中途段階まで、または、完全に符号化する処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、

符号化のピクチャタイプが所定のピクチャタイプであるか否かを判断する第1の判断ステップと、

前記第1の判断ステップの処理により、前記ピクチャタイプが前記所定のピクチャタイプであると判断された場合、取得された前記符号化に関する情報と、前記画像データに対して実行する符号化に関する条件とを比較する第2の比較ステップと、

前記第2の比較ステップの処理による比較結果を基に、符号化処理に、前記符号化に関する情報を用いるか否かを判断する第2の判断ステップとを含むことを特徴とするプログラム。

【請求項8】 画像データを変換する情報処理装置において、供給された前記画像データを完全に、または、不完全に復号する復号手段と、前記復号手段により完全に復号されたベースバンドの前記画像データ、または、前記復号手段により不完全に復号されて生成された、中途段階まで符号化された前記画像データを、中途段階まで、または、完全に符号化する符号化手段とを備え、

前記符号化手段は、

前記画像データに対して過去に行われた符号化に関する情報を取得する取得手段と、

ベースバンドの前記画像データまたは中途段階まで符号化された前記画像データを、中途段階まで、または、完全に符号化する処理を制御する制御手段とを備え、

前記制御手段は、符号化のピクチャタイプが所定のピクチャタイプであった

場合、前記取得手段により取得された前記符号化に関する情報と前記画像処理装置が前記画像データに対して実行する符号化に関する条件とを基に、符号化処理に、前記符号化に関する情報を用いるか否かを判断することを特徴とする情報処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像処理装置および画像処理方法、情報処理装置、記録媒体、並びに、プログラムに関し、特に、対応するデータに対して過去に施された符号化に関する情報を用いて再符号化することが可能なようになされている場合に用いて好適な、画像処理装置および画像処理方法、情報処理装置、記録媒体、並びに、プログラムに関する。

【0002】

【従来技術】

例えば、テレビ会議システム、テレビ電話システムなどのように、動画像信号を遠隔地に伝送するシステムにおいては、伝送路を効率良く利用するため、映像信号のライン相関やフレーム間相関が利用されて、画像信号が圧縮符号化される。

【0003】

画像信号が圧縮符号化される場合、生成されるビットストリームが、所定のビットレートになるように符号化が行われる。しかしながら、実運用上において、伝送路の都合により、ビットストリームのビットレートを変換する必要が生じることがある。

【0004】

また、例えば、伝送された画像信号が、放送局において編集される場合、編集は秒単位で行われるので、フレームの画像情報は、他のフレームの画像情報から独立しているほうがよい。そこで、低いビットレート（例えば、3乃至9 Mbps）で転送しても画質が劣化しないように、情報が相関関係にあるフレームの集合であるGOP(Group of Picture)を構成するフレーム数が多いLong GOPと、高ビット

レート（18乃至50Mbps）で転送される、GOPを構成するフレーム数が少ないShort GOPとを、相互に変換する必要があった。

【0005】

例えば、伝送路を介して送受信されるLong GOPのストリームデータを、Short GOPであるAll Intraのストリームデータに符号化しなおして、フレーム編集することが可能なシステムについて、図1を用いて説明する。

【0006】

伝送路1には、伝送に適したLong GOPのストリームデータが伝送される。

【0007】

トランスコーダ2は、伝送路1を介して供給された、MPEGのLong GOPのストリームデータを、復号部21で一旦復号した後、符号化部22において、全てイントラフレーム（All Intra）となるように符号化し、符号化されたAll Intraのストリームデータ（SDTI CP（Serial Data Transport Interface Contents Package）ストリーム）を、SDTI CPインタフェースのフレーム編集装置3に出力する。

【0008】

フレーム編集装置3にてフレーム編集されたストリームデータは、トランスコーダ4に供給される。トランスコーダ4は、供給されたAll Intraのストリームデータを、復号部23で一旦復号した後、符号化部24において、MPEGのLong GOPとなるように符号化し、符号化されたMPEGのLong GOPのストリームデータを、伝送路1を介して、所定のデータ伝送先に出力する。

【0009】

このように、画像情報に対する符号化および復号が繰り返された場合、符号化の度に使用される符号化パラメータが変化してしまうと、画像情報が劣化してしまう。この画像情報の劣化を防止するため、ビットストリームのピクチャ層のユーザデータエリアに挿入された符号化履歴情報を用いることにより、再符号化に伴う画像の劣化を抑制することができる技術がある（例えば、特許文献1参照）。

【0010】

【特許文献1】

特開 2000-059788 号公報

【0011】

例えば、MPEGのLong GOPを、フレーム編集を行うことが可能なShort GOPに変換することが可能なシステムにおいて、符号化履歴情報を利用する場合について、図2および図3を用いて説明する。なお、図1における場合と対応する部分には同一の符号を付してあり、その説明は適宜省略する。

【0012】

まず、図2を用いて、ヒストリー情報を用いる場合について説明する。

【0013】

すなわち、トランスコーダ31は、伝送路1を介して、MPEGのLong GOPの供給を受ける。

【0014】

MPEGのLong GOPはそれぞれ符号化の素性の異なる3種類のピクチャタイプのピクチャ（Iピクチャ、Pピクチャ、および、Bピクチャ）により構成されるため、それを復号したビデオデータにも、フレームによってそれぞれIピクチャ、Pピクチャ、Bピクチャの素性を持ったものが存在する。したがってこのビデオデータをMPEGのLong GOPで再符号化する場合、Iピクチャ、Pピクチャ、または、Bピクチャの素性を持ったビデオデータに対して、それぞれ別のピクチャタイプで符号化してしまうと、画像劣化が発生する場合がある。例えば、復号前に、IピクチャおよびPピクチャより歪が多くなりやすいBピクチャであったビデオデータをIピクチャとして符号化してしまうと、その周辺のピクチャが、歪の多いIピクチャを参照画像として予測符号化されてしまうため、画質が劣化してしまう。

【0015】

このような再符号化による画質劣化を引き起こさないため、トランスコーダ31は、例えば、伝送路1を介して、他のトランスコーダによって過去に符号化されたストリームデータの供給を受けた場合、供給されたMPEGのLong GOPのストリームデータを、復号部41で一旦復号した後、符号化部42において、全てイントラフレームとなるように符号化するとき、過去に実行された符号化、すなわち

、復号部 4 1 に供給された符号化ストリームの符号化のピクチャタイプや量子化値などのパラメータを、All Intra の符号化ストリーム上に、SMPTE (Society of Motion Picture and Television Engineers) 328M のヒストリー情報 (History data) として付加し、フレーム編集装置 3 に供給する。

【0016】

フレーム編集装置 3 にてフレーム編集されたストリームデータは、再び、トランスコーダ 3 2 に供給される。トランスコーダ 3 2 は、供給された、ヒストリー情報付きの All Intra のストリームデータを、復号部 4 3 で復号する。符号化部 4 4 は、復号されたヒストリー情報に含まれている、ピクチャタイプや量子化値等の必要なパラメータを使用して、Long GOP に再符号化して、伝送路 1 に出力する。

【0017】

次に、図 3 を用いて、パラメータ情報を用いる場合について説明する。

【0018】

トランスコーダ 5 1 は、伝送路 1 を介して、MPEG の Long GOP の供給を受ける。

【0019】

MPEG の Long GOP のストリームデータの供給を受けた復号部 6 1 は、復号するときに、必要な符号化パラメータを取得して、復号されたビデオデータと取得された符号化パラメータを符号化部 6 2 に供給する。符号化部 6 2 は、供給された符号化パラメータを用いて、ビデオデータを、All Intra の符号化ストリームに変換して、フレーム編集装置 3 に供給する。

【0020】

フレーム編集装置 3 にてフレーム編集されたストリームデータは、再び、トランスコーダ 5 2 に供給される。トランスコーダ 5 2 は、供給されたストリームデータを、復号部 6 3 で復号する。復号部 6 3 は、復号するときに、必要な符号化パラメータを取得して、復号されたビデオデータと取得された符号化パラメータを符号化部 6 4 に供給する。符号化部 6 4 は、供給された符号化パラメータを用いて、ビデオデータを、Long GOP の符号化ストリームに変換して、伝送路 1 に出力する。

【0021】

【発明が解決しようとする課題】

上述したように、ヒストリー情報、または、符号化パラメータを用いて、過去の符号化の情報（過去に行われた符号化のピクチャタイプ、動きベクトル、量子化値等の、ピクチャ層、マクロブロック層のパラメータ）を再利用して符号化することにより、画質劣化を防ぐことが可能である。しかしながら、例えば、編集などによって、ビットレート、画像枠、クロマフォーマットなどが、前の符号化処理時とは異なるストリームが、置き換えられたり、挿入される場合がある。このような場合、全ての画像データに対して、ヒストリーまたはパラメータ情報を用いて以前の符号化に関する情報を再利用して符号化を行うことはできない。

【0022】

本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、符号化する画像データの状態に応じて、過去の符号化に関する情報を再利用することができるか否かを判断することができるようにするものである。

【0023】

【課題を解決するための手段】

本発明の画像処理装置は、画像データに対して過去に行われた符号化に関する情報を取得する取得手段と、ベースバンドの画像データまたは中途段階まで符号化された画像データを、中途段階まで、または、完全に符号化する処理を制御する制御手段とを備え、制御手段は、符号化のピクチャタイプが所定のピクチャタイプであった場合、取得手段により取得された符号化に関する情報と画像処理装置が画像データに対して実行する符号化に関する条件とを基に、符号化処理に、符号化に関する情報を用いるか否かを判断することを特徴とする。

【0024】

制御手段には、符号化に関する情報に記載された過去の符号化におけるマクロブロックの位相が、画像データに対して実行する符号化のマクロブロックの位相と一致しているか否かを基に、符号化に関する情報を用いるか否かを判断させるようにすることができる。

【0025】

制御手段には、符号化に関する情報に記載された復号時の発生符号量が所定の値以下であるか否かを基に、符号化に関する情報を用いるか否かを判断させるようにすることができる。

【0026】

画像データを復号した他の画像処理装置に供給された第1の符号化データ、および制御手段により制御された符号化処理により生成された第2の符号化データの供給を受け、第1の符号化データまたは第2の符号化データを出力する出力手段を更に備えさせるようにすることができ、制御手段には、符号化に関する情報に記載された過去の符号化におけるマクロブロックの位相が、画像データに対して実行する符号化のマクロブロックの位相と一致し、符号化に関する情報に記載された復号時の発生符号量が所定の値以下であり、かつ、符号化に関する情報に記載された過去の符号化における画像枠と、画像処理装置が画像データに対して実行する符号化の画像枠との位置および大きさが一致している場合、出力手段を更に制御して、第1の符号化データを出力させるようにすることができる。

【0027】

本発明の画像処理方法は、画像データに対して過去に行われた符号化に関する情報を取得し、符号化のピクチャタイプが所定のピクチャタイプであった場合、取得された符号化に関する情報と画像処理装置が画像データに対して実行する符号化に関する条件とを基に、符号化処理に、符号化に関する情報を用いるか否かを判断することを特徴とする。

【0028】

本発明の記録媒体に記録されているプログラムは、符号化のピクチャタイプが所定のピクチャタイプであるか否かを判断する第1の判断ステップと、第1の判断ステップの処理により、ピクチャタイプが所定のピクチャタイプであると判断された場合、取得された符号化に関する情報と、画像データに対して実行する符号化に関する条件とを比較する第2の比較ステップと、第2の比較ステップの処理による比較結果を基に、符号化処理に、符号化に関する情報を用いるか否かを判断する第2の判断ステップとを含むことを特徴とする。

【0029】

本発明のプログラムは、符号化のピクチャタイプが所定のピクチャタイプであるか否かを判断する第1の判断ステップと、第1の判断ステップの処理により、ピクチャタイプが所定のピクチャタイプであると判断された場合、取得された符号化に関する情報と、画像データに対して実行する符号化に関する条件とを比較する第2の比較ステップと、第2の比較ステップの処理による比較結果を基に、符号化処理に、符号化に関する情報を用いるか否かを判断する第2の判断ステップとを含むことを特徴とする。

【0030】

本発明の画像処理装置および画像処理方法、並びに、プログラムにおいては、符号化のピクチャタイプが所定のピクチャタイプであるか否かが判断され、ピクチャタイプが所定のピクチャタイプであると判断された場合、取得された符号化に関する情報と、画像データに対して実行する符号化に関する条件とが比較され、比較結果を基に、符号化処理に、符号化に関する情報を用いるか否かが判断される。

【0031】

本発明の情報処理装置は、供給された画像データを完全に、または、不完全に復号する復号手段と、復号手段により完全に復号されたベースバンドの画像データ、または、復号手段により不完全に復号されて生成された、中途段階まで符号化された画像データを、中途段階まで、または、完全に符号化する符号化手段とを備え、符号化手段は、画像データに対して過去に行われた符号化に関する情報を取得する取得手段と、ベースバンドの画像データまたは中途段階まで符号化された画像データを、中途段階まで、または、完全に符号化する処理を制御する制御手段とを備え、制御手段は、符号化のピクチャタイプが所定のピクチャタイプであった場合、取得手段により取得された符号化に関する情報と画像処理装置が画像データに対して実行する符号化に関する条件とを基に、符号化処理に、符号化に関する情報を用いるか否かを判断することを特徴とする。

【0032】

本発明の情報処理装置においては、供給された画像データが、完全に、または、不完全に復号され、完全に復号されたベースバンドの画像データ、または、復

号手段により不完全に復号されて生成された、中途段階まで符号化された画像データが、中途段階まで、または、完全に符号化され、符号化において、画像データに対して過去に行われた符号化に関する情報が取得され、符号化のピクチャタイプが所定のピクチャタイプであった場合、取得された符号化に関する情報と画像処理装置が画像データに対して実行する符号化に関する条件とを基に、符号化処理に、符号化に関する情報を用いるか否かが判断されて、ベースバンドの画像データまたは中途段階まで符号化された画像データを、中途段階まで、または、完全に符号化する処理が制御される。

【0033】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施の形態を説明するが、特許請求の範囲に記載の発明の各手段および各ステップと以下の実施の形態との対応関係を明らかにするために、各手段および各ステップの後の括弧内に、対応する実施の形態（但し一例）を付加して本発明の特徴を記述すると、次のようになる。但しもちろんこの記載は、各手段および各ステップを記載したものに限定することを意味するものではない。

【0034】

請求項1に記載の画像処理装置は、ベースバンドの画像データまたは中途段階まで符号化された画像データを、中途段階まで、または、完全に符号化する処理（例えば、VLC符号に対する復号および逆量子化のみを行い、逆DCT変換を実行していない復号処理が施された、中途段階まで符号化された画像データに対して、量子化および可変長符号化処理を行うが、DCT変換処理は行わない処理などを含む）を実行する画像処理装置（例えば、図7の符号化部151、符号化部152、または、図12の符号化装置252）は、画像データに対して過去に行われた符号化に関する情報（例えば、パラメータ情報）を取得する取得手段（例えば、図7または図10のパラメータ入力部187）と、ベースバンドの画像データまたは中途段階まで符号化された前記画像データを、中途段階まで、または、完全に符号化する処理を制御する制御手段（例えば、図7の制御部185または図10の制御部215）とを備え、制御手段は、符号化のピクチャタイプが所定のピクチャタイプ（例えば、Iピクチャ）であった場合、取得手段により取得さ

れた符号化に関する情報と画像処理装置が画像データに対して実行する符号化に関する条件とを基に、符号化処理に、符号化に関する情報を用いるか否かを判断することを特徴とする。

【0035】

請求項3に記載の画像処理装置は、制御手段が、符号化に関する情報に記載された復号時の発生符号量が所定の値（例えば、目標符号量 $\times \alpha$ 、 $1 \leq \alpha < 2$ ）以下であるか否かを基に、符号化に関する情報を用いるか否かを判断することを特徴とする。

【0036】

請求項4に記載の画像処理装置は、画像データを復号した他の画像処理装置（例えば、図5の復号部63、図6の復号部61、復号部63、または、図12の復号装置251）に供給された第1の符号化データ、および制御手段により制御された符号化処理により生成された第2の符号化データの供給を受け、第1の符号化データまたは第2の符号化データを出力する出力手段（例えば、図6または図10のストリームスイッチ186）を更に備え、制御手段は、符号化に関する情報に記載された過去の符号化におけるマクロブロックの位相が、画像データに対して実行する符号化のマクロブロックの位相と一致し、符号化に関する情報に記載された復号時の発生符号量が所定の値（例えば、目標符号量 $\times \alpha$ 、 $1 \leq \alpha < 2$ ）以下であり、かつ、符号化に関する情報に記載された過去の符号化における画像枠と、画像処理装置が画像データに対して実行する符号化の画像枠との位置および大きさが一致している場合、出力手段を更に制御して、第1の符号化データを出力させることを特徴とする。

【0037】

請求項5に記載の画像処理方法は、画像データに対して過去に行われた符号化に関する情報（例えば、パラメータ情報）を取得し、符号化のピクチャタイプが所定のピクチャタイプ（例えば、Iピクチャ）であった場合、取得された符号化に関する情報と画像処理装置が画像データに対して実行する符号化に関する条件とを基に、符号化処理に、符号化に関する情報を用いるか否かを判断することを特徴とする。

【0038】

請求項 6 に記載の記録媒体に記録されているプログラム、および、請求項 7 に記載のプログラムは、符号化のピクチャタイプが所定のピクチャタイプ（例えば、I ピクチャ）であるか否かを判断する第 1 の判断ステップ（例えば、図 8 のステップ S 1 の処理または図 11 のステップ S 2 1 の処理）と、第 1 の判断ステップの処理により、ピクチャタイプが所定のピクチャタイプであると判断された場合、取得された符号化に関する情報と、画像データに対して実行する符号化に関する条件とを比較する第 2 の比較ステップ（例えば、図 8 のステップ S 2、ステップ S 3、もしくは、ステップ S 4 の処理、または、図 11 のステップ S 2 2、ステップ S 2 3、もしくは、ステップ S 2 4 の処理）と、第 2 の比較ステップの処理による比較結果を基に、符号化処理に、符号化に関する情報（例えば、ヒストリー情報またはパラメータ情報）を用いるか否かを判断する第 2 の判断ステップ（例えば、図 8 のステップ S 5 もしくはステップ S 7 の処理、または、図 11 のステップ S 2 5 もしくはステップ S 2 8 の処理）とを含む処理をコンピュータに実行させることを特徴とする。

【0039】

請求項 8 に記載の情報処理装置（例えば、図 5 のトランスコーダ 1 2 2、図 6 のトランスコーダ 1 6 1、1 6 2、または、図 12 のトランスコーダ 2 6 1）は、供給された画像データを完全に、または、不完全に復号する復号手段（例えば、図 5 の復号部 6 3、図 6 の復号部 6 1、6 3、または、図 12 の復号装置 2 5 1）と、復号手段により完全に復号されたベースバンドの画像データ、または、復号手段により不完全に復号されて生成された、中途段階まで符号化された画像データを、中途段階まで、または、完全に符号化する符号化手段（例えば、図 7 の符号化部 1 5 1、1 5 2、または、図 12 の符号化装置 2 5 2）とを備え、符号化手段は、画像データに対して過去に行われた符号化に関する情報（例えば、パラメータ情報）を取得する取得手段（例えば、図 7 または図 10 のパラメータ入力部 1 8 7）と、ベースバンドの画像データまたは中途段階まで符号化された画像データを、中途段階まで、または、完全に符号化する処理を制御する制御手段（例えば、図 7 の制御部 1 8 5 または図 10 の制御部 2 1 5）とを備え、制御

手段は、符号化のピクチャタイプが所定のピクチャタイプ（例えば、Iピクチャ）であった場合、取得手段により取得された符号化に関する情報と画像処理装置が画像データに対して実行する符号化に関する条件とを基に、符号化処理に、符号化に関する情報を用いるか否かを判断することを特徴とする。

【0040】

以下、図を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

【0041】

図4に、本発明を適用した放送データの授受システムを示す。

【0042】

例えば、中継基地101において、テレビカメラ121により撮影された画像データは、MPEG All Intraの圧縮方式で符号化されたSDTI CP (Serial Data Transport Interface Contents Package) 信号として、または、非圧縮のSDI (Serial Digital Interface) 方式の信号として、トランスコーダ122に出力される。SDTI CPとは、Pro-MPEGフォーラムの推進でSMPTE326Mとして標準化された、MPEGデータをリアルタイムに伝送（同期転送）する伝送方式の世界標準規格である。また、SDIとは、Point to Pointの伝送を基本に考えた、非圧縮のデジタルビデオ・オーディオの伝送方式であり、ANSI (American National Standards Institute) / SMPTE (Society of Motion Picture and Television Engineers) 259Mに規定されている。

【0043】

トランスコーダ122は、All IntraのSDTI CP (Serial Data Transport Interface Contents Package) 信号、または、非圧縮のSDI信号の供給を受け、伝送路1の帯域を節約するために、圧縮効率の良いLong GOPのフレーム間圧縮を施して、伝送路1を介して、放送局102-1、放送局102-2、または、アーカイブシステム103に伝送する。

【0044】

放送局102-1のトランスコーダ131-1は、MPEG Long GOPのストリームデータの供給を受け、フレーム単位で編集を行うことが可能なMPEG All Intra方式のストリームデータに変換し、フレーム編集装置3-1に出力する。フレー

ム編集装置 3-1 は、例えば、MXF (Material eXchange Format) や SDTI CP など、圧縮したストリームを直接入出力することが可能なインタフェースを有しており、供給された MPEG All Intra 方式のストリームデータに対して、例えば、コマercialの挿入や画像の加工などの編集を行い、編集後のデータを放送したり、アーカイブシステム 103 に保存させるために、トランスコーダ 131-1 に出力する。トランスコーダ 131-1 は、供給された MPEG All Intra 方式のストリームデータを、伝送路 1 の伝送に適した MPEG Long GOP のストリームデータに変換し、伝送路 1 を介して、アーカイブシステム 103 に伝送する。

【0045】

MXF は、Pro-MPEG フォーラムが中心となり標準化が進められているファイル形式である。MXF は、ビデオデータとオーディオデータが、フレームごと等の細かい単位で多重化されており、ファイル交換に加えて、ストリーミングを考慮したフォーマットである。

【0046】

放送局 102-2 のトランスコーダ 131-2 は、MPEG Long GOP のストリームデータの供給を受け、フレーム単位で編集を行うことが可能な MPEG All Intra 方式のストリームデータに変換し、フレーム編集装置 3-2 に出力する。フレーム編集装置 3-2 は、例えば、MXF や SDTI CP など、圧縮したストリームを直接入出力することが可能なインタフェースを有しており、供給された MPEG All Intra 方式のストリームデータに対して、例えば、コマercialの挿入や画像の加工などの編集を行い、編集後のデータを放送したり、アーカイブシステム 103 に保存させるために、トランスコーダ 131-2 に出力する。トランスコーダ 131-2 は、供給された MPEG All Intra 方式のストリームデータを、伝送路 1 の伝送に適した MPEG Long GOP のストリームデータに変換し、伝送路 1 を介して、アーカイブシステム 103 に伝送する。

【0047】

アーカイブシステム 103 は、供給された番組の素材となるストリームデータを保存する。アーカイブシステム 103 においては、効率良くデータを保存する必要があるため、高圧縮率の MPEG Long GOP 方式のストリームデータを保存する

【0048】

以下、放送局102-1および放送局102-2を個々に区別する必要がない場合、単に放送局102と総称し、トランスコーダ131-1およびトランスコーダ131-2を個々に区別する必要がない場合、単にトランスコーダ131と総称し、フレーム編集装置3-1およびフレーム編集装置3-2を個々に区別する必要がない場合、単にフレーム編集装置3と総称する。

【0049】

図5は、中継基地101の更に詳細な構成を示すブロック図である。

【0050】

なお、従来の場合と対応する部分には同一の符号を付してあり、その説明は適宜省略する。すなわち、トランスコーダ122は、符号化部64に代わって、供給されるストリームの条件に対応して、再利用可能な履歴情報を選択することが可能な符号化部151が設けられ、符号化部151には、復号部63から出力される復号された信号のほかに、復号部63に入力されているストリームデータも入力されているほかは、図3のトランスコーダ52と基本的に同様に構成されている。

【0051】

中継基地101において、テレビカメラ121により撮影された画像データは、MPEG All Intraの圧縮方式で符号化されたSDTI CP信号として、トランスコーダ122に出力される。

【0052】

トランスコーダ122の復号部63は、All IntraのSDTI CP信号の供給を受けて復号し、復号するときに、必要な符号化パラメータを取得して、復号されたビデオデータと取得された符号化パラメータを、符号化部151に供給する。符号化部151は、必要に応じて、供給された符号化パラメータを利用して、ビデオデータを、MPEGのLong GOPとなるように符号化し、伝送路1に送出する。

【0053】

図6は、放送局102の更に詳細な構成を示すブロック図である。

【0054】

なお、従来の場合と対応する部分には同一の符号を付してあり、その説明は適宜省略する。

【0055】

トランスコード131は、Long GOPのストリームデータを、All Intraのストリームデータに変換するトランスコード161と、All Intraのストリームデータを、Long GOPのストリームデータに変換するトランスコード162とで構成されている。トランスコード161は、符号化部62に代わって、供給されるストリームの条件に対応して、再利用可能な履歴情報を選択することが可能な符号化部152が設けられ、符号化部152には、復号部61から出力される復号された信号のほかに、復号部61に入力されているストリームデータも入力されているほかは、図3のトランスコード51と基本的に同様に構成されている。

【0056】

また、トランスコード162は、符号化部64に代わって、供給されるストリームの条件に対応して、再利用可能な履歴情報を選択することが可能な符号化部151が設けられ、符号化部151には、復号部63から出力される復号された信号のほかに、復号部63に入力されているストリームデータも入力されているほかは、図3のトランスコード52と基本的に同様に構成されている。

【0057】

トランスコード161の復号部61は、MPEGのLong GOPのストリームデータの供給を受けて復号し、復号するときに、必要な符号化パラメータを取得して、復号されたビデオデータと取得された符号化パラメータを、符号化部152に供給する。符号化部152は、必要に応じて、供給された符号化パラメータを利用して、ビデオデータを、All IntraのSDTI CP信号となるように符号化し、フレーム編集装置3に供給する。

【0058】

フレーム編集装置3にてフレーム編集されたストリームデータは、トランスコード162の復号部63に供給される。

【0059】

トランスコーダ 1 6 2 の復号部 6 3 は、All Intra の SDTI CP (Serial Data Transport Interface Contents Package) 信号の供給を受けて復号し、復号するときに、必要な符号化パラメータを取得して、復号されたビデオデータと取得された符号化パラメータを、符号化部 1 5 1 に供給する。符号化部 1 5 1 は、必要に応じて、供給された符号化パラメータを利用して、ビデオデータを、MPEG の Long GOP となるように符号化し、伝送路 1 に送出する。

【 0 0 6 0 】

図 7 は、符号化部 1 5 1 および符号化部 1 5 2 の構成を示すブロック図である。

【 0 0 6 1 】

パラメータ入力部 1 8 7 は、復号部 6 1 または復号部 6 3 から供給されるパラメータ情報を取得して制御部 1 8 5 に供給する。

【 0 0 6 2 】

制御部 1 8 5 は、パラメータ入力部 1 8 7 から、パラメータ情報の供給を受け、パラメータ情報を参照して、実行される符号化の条件が所定の条件に合致しているか否かを基に、画像並べ替え部 1 7 2、動きベクトル検出部 1 7 4、量子化値決定部 1 7 7、および、ストリームスイッチ 1 8 6 の一部、もしくは全ての処理を制御する。

【 0 0 6 3 】

具体的には、制御部 1 8 5 は、実行される符号化のピクチャタイプが I ピクチャであるか否か、前の符号化と次の符号化におけるマクロブロックの位相が合致しているか否か、復号時のピクチャ単位の発生符号量が、所定の範囲以内であるか否か、および、画像枠が同一であるか否かを基に、映像並び替え部 1 7 2 乃至バッファ 1 8 4 の処理により符号化された符号化データを出力するか、復号部 6 1 または復号部 6 3 に入力されたストリームデータを出力するかを判断し、映像並び替え部 1 7 2 乃至バッファ 1 8 4 の処理により符号化された符号化データを出力する場合は、更に、パラメータの再利用を行うか否かを決定し、画像並べ替え部 1 7 2、動きベクトル検出部 1 7 4、量子化値決定部 1 7 7、ストリームスイッチ 1 8 6 の一部、もしくは全ての処理を制御する。

【0064】

映像並び替え部172は、制御部185の制御に基づいて、順次入力される画像データの各フレーム画像を、必要に応じて、並べ替えたり、16画素×16ラインの輝度信号、および輝度信号に対応する色差信号によって構成されるマクロブロックに分割したマクロブロックデータを生成して、演算部173、および、動きベクトル検出部174に供給する。

【0065】

動きベクトル検出部174は、マクロブロックデータの入力を受け、制御部185の制御に基づいて、各マクロブロックの動きベクトルを、マクロブロックデータ、および、フレームメモリ183に記憶されている参照画像データを基に算出し、動きベクトルデータとして、動き補償部182に送出するか、もしくは、制御部185より供給された、以前の符号化の動きベクトルを、動き補償部182に送出する。

【0066】

演算部173は、映像並び替え部172から供給されたマクロブロックデータについて、各マクロブロックの画像タイプに基づいた動き補償を行う。具体的には、演算部173は、Iピクチャに対してはイントラモードで動き補償を行い、Pピクチャに対しては、順方向予測モードで動き補償を行い、Bピクチャに対しては、双方向予測モードで動き補償を行うようになされている。

【0067】

ここでイントラモードとは、符号化対象となるフレーム画像をそのまま伝送データとする方法であり、順方向予測モードとは、符号化対象となるフレーム画像と過去参照画像との予測残差を伝送データとする方法であり、双方向予測モードとは、符号化対象となるフレーム画像と、過去と将来の参照画像との予測残差を伝送データとする方法である。

【0068】

まず、マクロブロックデータがIピクチャであった場合、マクロブロックデータはイントラモードで処理される。すなわち、演算部173は、入力されたマクロブロックデータのマクロブロックを、そのまま演算データとしてDCT (Discret

e Cosine Transform : 離散コサイン変換) 部 175 に送出する。DCT 部 175 は、入力された演算データに対し DCT 変換処理を行うことにより DCT 係数化し、これを DCT 係数データとして、量子化部 176 に送出する。

【0069】

量子化部 176 は、量子化値決定部 177 から供給される量子化値 Q に基づいて、入力された DCT 係数データに対して量子化処理を行い、量子化 DCT 係数データとして VLC (Variable Length Code ; 可変長符号化) 部 178 および逆量子化部 179 に送出する。ここで、量子化部 176 は、量子化値決定部 177 から供給される量子化値 Q に応じて、量子化処理における量子化ステップサイズを調整することにより、発生する符号量を制御するようになされている。

【0070】

逆量子化部 179 に送出された量子化 DCT 係数データは、量子化部 176 と同じ量子化ステップサイズによる逆量子化処理を受け、DCT 係数データとして、逆 DCT 部 180 に送出される。逆 DCT 部 180 は、供給された DCT 係数データに逆 DCT 処理を施し、生成された演算データは、演算部 181 に送出され、参照画像データとしてフレームメモリ 183 に記憶される。

【0071】

そして、演算部 173 は、マクロブロックデータが P ピクチャであった場合、マクロブロックデータについて、順方向予測モードによる動き補償処理を行い、B ピクチャであった場合、マクロブロックデータについて、双方向予測モードによる動き補償処理を行う。

【0072】

動き補償部 182 は、フレームメモリ 183 に記憶されている参照画像データを、動きベクトルデータに応じて動き補償し、順方向予測画像データ、または、双方向予測画像データを算出する。演算部 173 は、マクロブロックデータについて、動き補償部 182 より供給される順方向予測画像データ、または、双方向予測画像データを用いて減算処理を実行する。

【0073】

すなわち、順方向予測モードにおいて、動き補償部 182 は、フレームメモリ

183の読み出しアドレスを、動きベクトルデータに応じてずらすことによって、参照画像データを読み出し、これを順方向予測画像データとして演算部173および演算部181に供給する。演算部173は、供給されたマクロブロックデータから、順方向予測画像データを減算して、予測残差としての差分データを得る。そして、演算部173は、差分データをDCT部175に送出する。

【0074】

演算部181には、動き補償部182より順方向予測画像データが供給されており、演算部181は、逆DCT部から供給された演算データに、順方向予測画像データを加算することにより、参照画像データを局部再生し、フレームメモリ183に出力して記憶させる。

【0075】

また、双方向予測モードにおいて、動き補償部182は、フレームメモリ183の読み出しアドレスを、動きベクトルデータに応じてずらすことによって、参照画像データを読み出し、これを双方向予測画像データとして演算部173および演算部181に供給する。演算部173は、供給されたマクロブロックデータから、双方向予測画像データを減算して、予測残差としての差分データを得る。そして、演算部173は、差分データをDCT部175に送出する。

【0076】

演算部181には、動き補償部182より双方向予測画像データが供給されており、演算部181は、逆DCT部から供給された演算データに、双方向予測画像データを加算することにより、参照画像データを局部再生し、フレームメモリ183に出力して記憶させる。

【0077】

かくして、符号化部151または符号化部152に入力された画像データは、動き補償予測処理、DCT処理および量子化処理を受け、量子化DCT係数データとして、VLC部178に供給される。VLC部178は、量子化DCT係数データに対し、所定の変換テーブルに基づく可変長符号化処理を行い、その結果得られる可変長符号化データをバッファ184に送出する。バッファ184は、供給された可変長符号化データをバッファリングした後、ストリームスイッチ186に出

力する。

【0078】

量子化値決定部177は、バッファ184に格納される可変長符号化データの蓄積状態を常時監視しており、制御部185の制御に基づいて、蓄積状態を表す占有量情報、または、制御部185から供給される、過去の符号化パラメータに含まれる量子化値Qを基に、量子化ステップサイズを決定するようになされている。

【0079】

量子化値決定部177は、上述したように、制御部185から過去の符号化パラメータに含まれる量子化値Qが供給され、過去の符号化の量子化値を再利用することができる場合、過去の符号化パラメータに含まれる量子化値Qを基に、量子化ステップサイズを決定することができる。

【0080】

また、量子化値決定部177は、パラメータ情報を基に量子化ステップサイズを決定しない場合においては、目標発生符号量よりも実際に発生したマクロブロックの発生符号量が多いとき、発生符号量を減らすために量子化ステップサイズを大きくし、また目標発生符号量よりも実際の発生符号量が少ないとき、発生符号量を増やすために量子化ステップサイズを小さくするようになされている。

【0081】

すなわち、量子化値決定部177は、デコーダ側に設けられたVBVバッファに格納された可変長符号化データの蓄積状態の推移を想定することにより、仮想バッファのバッファ占有量を求めて、量子化値Qを算出し、これを量子化部176に供給する。

【0082】

j番目のマクロブロックにおける仮想バッファのバッファ占有量 $d(j)$ は、次の式(1)によって表され、また、 $j+1$ 番目のマクロブロックにおける仮想バッファのバッファ占有量 $d(j+1)$ は、次の式(2)によって表され、(1)式から(2)式を減算することにより、 $j+1$ 番目のマクロブロックにおける仮想バッファのバッファ占有量 $d(j+1)$ は、次の式(3)として表される。

【0083】

$$d(j) = d(0) + B(j-1) - \{T \times (j-1) / MBcnt\} \dots (1)$$

【0084】

ここで、 $d(0)$ は初期バッファ容量、 $B(j)$ は、 j 番目のマクロブロックにおける符号化発生ビット数、 $MBcnt$ は、ピクチャ内のマクロブロック数、そして、 T は、ピクチャ単位の目標発生符号量である。

【0085】

$$d(j+1) = d(0) + B(i) - (T \times j) / MBcnt \dots (2)$$

【0086】

$$d(j+1) = d(j) + \{B(j) - B(j-1)\} - T / MBcnt \dots (3)$$

【0087】

したがって、発生符号量制御部 92 は、バッファ占有量 $d(j+1)$ 、および、式 (4) に示される定数 r を、式 (5) に代入することにより、マクロブロック $(j+1)$ の量子化インデックスデータ $Q(j+1)$ を算出し、これを量子化部 7.5 に供給する。

【0088】

$$r = (2 \times br) / pr \dots (4)$$

$$Q(j+1) = d(j+1) \times (31 / r) \dots (5)$$

ここで、 br は、ビットレートであり、 pr は、ピクチャレートである。

【0089】

量子化部 176 は、量子化値 Q に基づいて、次のマクロブロックにおける量子化ステップサイズを決定し、量子化ステップサイズによって DCT 係数データを量子化する。

【0090】

これにより、量子化部 176 は、1 つ前のピクチャにおける実際の発生符号量に基づいて算出された、次のピクチャの目標発生符号量にとって最適な量子化ス

テップサイズによって、DCT係数データを量子化することができる。

【0091】

かくして、量子化部176では、バッファ184のデータ占有量に応じて、バッファ184がオーバーフローまたはアンダーフローしないように量子化し得るとともに、デコーダ側のVBVバッファがオーバーフロー、またはアンダーフローしないように量子化した量子化DCT係数データを生成することができる。

【0092】

例えば、符号化部152を含むトランスコード161が、Long GOPの符号化ストリームをAll Intraの符号化ストリームに変換する場合、復号部61において、逆量子化処理と逆DCT変換が実行され、符号化部152において、DCT変換および量子化処理が実行される。ここで、逆DCT変換とDCT変換は、直交逆変換と直交変換であるので、Long GOPの符号化ストリーム中のIピクチャに対しては、変換後も同一のピクチャタイプであることから、MPEG固有の 8×8 のDCTブロックの位相が合っていて、dct_type (fieldまたはframe) が一致している場合、演算精度が十分であれば、直交逆変換と直交変換との積は0となり、逆DCT変換とDCT変換とが実行されることによるIピクチャの画像データの劣化は発生しない。

【0093】

また、逆量子化処理は、 8×8 のDCTブロックの係数ごとの乗算処理であり、量子化処理は、 8×8 のDCTブロックの係数ごとの除算処理であるから、DCT係数ごとの量子化係数であるq_matrixが一致し、マクロブロックごとの量子化値であるquantaizer_scaleが一致している場合、逆量子化処理における乗算に用いた値を量子化処理の除算に再利用することにより、丸めなどの演算誤差が十分小さい場合、逆量子化処理と量子化処理とが実行されることによるIピクチャの画像データの劣化は発生しない。

【0094】

すなわち、MPEG固有の 8×8 のDCTブロックの位相が合っていて、dct_type (fieldまたはframe) が一致し、DCT係数ごとの量子化係数であるq_matrixが一致し、マクロブロックごとの量子化値であるquantaizer_scaleが一致している場合、ピクチャタイプ、動きベクトル、および量子化値の情報を再利用することにより

、復号部 61 に入力された I ピクチャと、符号化部 152 から出力される I ピクチャとにおいて、画像の劣化は発生しない。更に、画像枠が同一である場合、復号部 61 に入力された I ピクチャを符号化部 152 からの出力とすることが可能となる。

【0095】

同様にして、符号化部 151 を含むトランスコーダ 122 またはトランスコーダ 162 が、All Intra の符号化ストリームを Long GOP の符号化ストリームに変換する場合、復号部 63 において、逆量子化処理と逆 DCT 変換が実行され、符号化部 151 において、DCT 変換および量子化処理が実行される。ここで、逆 DCT 変換と DCT 変換は、直交逆変換と直交変換であるので、Long GOP において I ピクチャとして符号化されるピクチャに対しては、変換後のピクチャタイプが同一であることから、MPEG 固有の 8×8 の DCT ブロックの位相が合っていて、dct_type (field または frame) が一致している場合、演算精度が十分であれば、直交逆変換と直交変換との積は 0 となり、逆 DCT 変換と DCT 変換とが実行されることによる I ピクチャの画像データの劣化は発生しない。

【0096】

また、逆量子化処理は、 8×8 の DCT ブロックの係数ごとの乗算処理であり、量子化処理は、 8×8 の DCT ブロックの係数ごとの除算処理であるから、DCT 係数ごとの量子化係数である q_matrix が一致し、マクロブロックごとの量子化値である quantizer_scale が一致している場合、逆量子化処理における乗算に用いた値を量子化処理の除算に再利用することにより、丸めなどの演算誤差が十分小さい場合、逆量子化処理と量子化処理とが実行されることによる I ピクチャの画像データの劣化は発生しない。

【0097】

すなわち、MPEG 固有の 8×8 の DCT ブロックの位相が合っていて、dct_type (field または frame) が一致し、DCT 係数ごとの量子化係数である q_matrix が一致し、マクロブロックごとの量子化値である quantizer_scale が一致している場合、ピクチャタイプ、動きベクトル、および量子化値の情報を再利用することにより、復号部 63 に入力された I ピクチャと、符号化部 151 から出力される I ピク

チャとにおいて、画像の劣化は発生しない。更に、画像枠が同一である場合、復号部 63 に入力された I ピクチャを符号化部 151 からの出力とすることが可能となる。

【0098】

これに対して、符号化の条件が満たされない場合、符号化部 151 および符号化部 152 においては、量子化値決定部 177 により通常の量子化値が決定され、過去の符号化のパラメータを用いずに、符号化処理が実行される。量子化値決定部 177 は、パラメータ情報を基に量子化ステップサイズを決定しない場合においては、目標発生符号量よりも実際に発生したマクロブロックの発生符号量が多いとき、発生符号量を減らすために量子化ステップサイズを大きくし、また目標発生符号量よりも実際の発生符号量が少ないとき、発生符号量を増やすために量子化ステップサイズを小さくするようになされている。したがって、量子化値決定部 177 は、B ピクチャおよび P ピクチャに対して、最適な量子化ステップサイズを決定するようになされている。

【0099】

次に、図 8 のフローチャートを参照して、符号化部 151 および符号化部 152 が実行する符号化制御処理 1 について説明する。

【0100】

ステップ S1 において、制御部 185 は、符号化のピクチャタイプは I ピクチャであるか否かを判断する。ステップ S1 において、符号化のピクチャタイプは I ピクチャではないと判断された場合、処理は、後述するステップ S7 に進む。

【0101】

ステップ S1 において、符号化のピクチャタイプは I ピクチャであると判断された場合、ステップ S2 において、制御部 185 は、パラメータ入力部 187 からパラメータ情報の供給を受け、パラメータ情報に含まれるマクロブロックの位相を示す情報（例えば、SMPTE 329M における v_phase および h_phase と同様の情報）を参照し、以前の符号化におけるマクロブロックの位相と、今回の符号化のマクロブロックの位相があっているか否かを判断する。ステップ S2 において、以前の符号化におけるマクロブロックの位相と、今回の符号化のマクロブロックの

位相があっていないと判断された場合、処理は、後述するステップS7に進む。

【0102】

ステップS2において、以前の符号化におけるマクロブロックの位相と、今回の符号化のマクロブロックの位相があっていると判断された場合、ステップS3において、制御部185は、パラメータ入力部187から供給されたパラメータ情報に含まれるビットレートのデータを基に、定数 α を、例えば、 $1 \leq \alpha < 2$ の値として、復号時のピクチャ単位の発生符号量 \leq 目標符号量 $\times \alpha$ が満たされるか否かを判断する。ステップS3において、復号時のピクチャ単位の発生符号量 \leq 目標符号量 $\times \alpha$ が満たされていないと判断された場合、処理は、後述するステップS7に進む。

【0103】

ここで、Long GOPの符号化で、動きベクトルの発生量の多い画像などにおいては、PピクチャおよびBピクチャに対して、より多く符号量を割り当てるほうが、画質が良くなる場合がある。また、Long GOP符号化レートが小さい場合に、All Intra符号化におけるq_scaleを再利用すると、符号量制御ができなくなる場合がある。したがって、定数 α は、符号量制御が破綻しないように調整される値となり、例えば、 $1 \leq \alpha < 2$ 程度の重み係数となる。

【0104】

ステップS3において、復号時のピクチャ単位の発生符号量 \leq 目標符号量 $\times \alpha$ が満たされていると判断された場合、ステップS4において、制御部185は、パラメータ入力部187から供給されたパラメータ情報に含まれる画像枠を示す情報（例えば、SMPTE 329Mにおけるhorizontal_size_value、および、vertical_size_valueと同様の情報）を参照し、以前の符号化における画像枠と、今回の符号化の画像枠が同一であるか否かを判断する。

【0105】

ステップS4において、以前の符号化における画像枠と、今回の符号化の画像枠が同一ではないと判断された場合、ステップS5において、制御部185は、パラメータ入力部187から供給されたパラメータ情報に含まれるピクチャタイプ、動きベクトル、および、量子化値の情報を再利用する。すなわち、制御部1

85は、パラメータ入力部187から供給されたパラメータ情報（例えば、SMPT E 329MやSMPTE 328Mにおけるintra_quantizer_matrix[64]、chroma_intra_quantizer_matrix[64]、q_scale_type、intra_dc_precision、および、q_scale_typeに対応する情報）を再利用して、符号化が実行されるように、符号化部151または符号化部152の各部を制御し、処理が終了される。

【0106】

ステップS4において、以前の符号化における画像枠と、今回の符号化の画像枠が同一であると判断された場合、ステップS6において、制御部185は、ストリームスイッチ186を制御して、復号部63へ入力されたストリームデータを出力し、処理が終了される。

【0107】

ステップS1において、符号化のピクチャタイプはIピクチャではないと判断された場合、ステップS2において、以前の符号化におけるマクロブロックの位相と、今回の符号化のマクロブロックの位相があっていないと判断された場合、または、ステップS3において、復号時のピクチャ単位の発生符号量 \leq 目標符号量 $\times \alpha$ が満たされていないと判断された場合、ステップS7において、制御部185は、パラメータの再利用を行わないで符号化が実行されるように、符号化部151または符号化部152の各部を制御し、処理が終了される。

【0108】

このような処理により、所定の条件に合致したIピクチャを符号化するときのみ、復号部へ入力されたストリームデータが、そのまま出力されたり、または、パラメータ情報を用いた符号化が実行されるので、これ以上発生符号量の割当てを増やしても画質を向上することができないIピクチャに対して、余分な発生符号量を割り当てることを防ぐようにすることができる。

【0109】

図4を用いて説明したシステムにおいて、いずれかのパラメータが予め定められているような場合、そのパラメータに関する条件の判断を省略するようにしても良い。例えば、図4を用いて説明したシステムにおいて、全ての符号化におけるq_scale_typeが同一の値で運用されている場合、q_scale_typeに関する条件の

判断は省略可能である。また、ステップS1乃至ステップS3の処理における条件判断の順番は変更してもかまわないことは言うまでもない。

【0110】

Iピクチャに対して、ピクチャタイプ、動きベクトル、および量子化値の情報を再利用することにより、図9に示されるように、これ以上発生符号量の割当てを増やしても画質を向上することができないIピクチャに対して、発生符号量の割当てをLong GOPとAll Intraにおいて同一にし、余分な発生符号量を割り当てることを防ぐようにすることができる。したがって、最適な符号量割当てを行うことが可能となるため、その分、BピクチャおよびPピクチャに対して、十分な符号量を割り当てるようにすることが可能となる。

【0111】

なお、以上の説明においては、図4の中継基地101のトランスコード122の符号化部151、および、放送局102のトランスコード131を構成するトランスコード162の符号化部151およびトランスコード161の符号化部152において、本発明を適用するものとして説明したが、放送局102のトランスコード131を構成するトランスコード162およびトランスコード161に代わって、図2を用いて説明した、従来のヒストリー情報を利用して符号化を行うためのトランスコード31およびトランスコード32を用いるようにしてもよい。すなわち、図4の中継基地101のトランスコード122においてのみ、本発明を適用して、Iピクチャの符号化時において、上述した所定の条件を満たす場合のみ、パラメータ情報（例えば、SMPTE 329MやSMPTE 328Mにおけるintra_quantizer_matrix[64]、chroma_intra_quantizer_matrix[64]、q_scale_type、intra_dc_precision、および、q_scale_typeに対応する情報）を再利用して、符号化を行うようにし、それ以降の符号化においては、トランスコード122において実行された符号化に関する情報を、ヒストリー情報としてストリームデータとともに伝送するようにすることにより、復号および符号化の繰り返しによる画像データの劣化を防いで、符号化時に、最適な符号割当てを行うようにすることができる。

【0112】

また、所定の条件に合致した I ピクチャを符号化する場合、ピクチャタイプおよび動きベクトルを再利用し、量子化値の決定については、例えば、特開平 10-174098 号公報などに開示されている、バックサーチと称される技術を用いるようにすることも可能である。バックサーチとは、以前の圧縮符号化で使用された量子化ステップ、あるいは、その倍数関係にある量子化ステップを用いると、DCT 係数の剰余総和が極小になるという性質を利用し、最小の極小値を示す量子化ステップを、最適な量子化ステップとして求める技術である。

【0113】

本発明に、バックサーチ技術を適用させるためには、図 5 および図 6 の符号化部 151 または符号化部 152 に代わって、図 10 に示される符号化部 201 が用いられる。なお、図 10 の符号化部 201 において、図 7 を用いて説明した場合と対応する部分には同一の符号を付してあり、その説明は適宜省略する。

【0114】

すなわち、制御部 185 に代わって、制御部 215 が設けられ、量子化値決定部 177 に代わって、量子化値決定部 216 が設けられ、新たに、動き補償部 211、演算部 212、DCT 部 213、および、バックサーチ処理部 214 が設けられている以外は、図 10 の符号化部 201 は、図 7 を用いて説明した符号化部 151 または符号化部 152 と同様の構成を有するものである。

【0115】

制御部 215 は、制御部 185 と同様にして、パラメータ入力部 187 から供給されるパラメータ情報を基に、実行される符号化の条件が所定の条件に合致しているか否かを基に、画像並べ替え部 172、動きベクトル検出部 174、量子化値決定部 216、および、ストリームスイッチ 186 の一部、もしくは全ての処理を制御するとともに、バックサーチ処理部 214 の処理を制御する。

【0116】

量子化値決定部 216 は、制御部 215 の制御に基づいて、パラメータの再利用を行わない場合は、量子化値決定部 177 と同様にして、量子化値の決定を行うが、所定の条件に合致した I ピクチャを符号化するときは、量子化値の決定を行わない

【0117】

動き補償部 211 は、動き補償部 182 と同様に、画像並べ替え部 172 から出力されるマクロブロックデータに対して、動きベクトル検出部 174 から入力される動きベクトルを用いて動き補償処理を行い、演算部 212 に対して出力する。演算部 212 は、画像並べ替え部 172 から出力されるマクロブロックデータから、必要に応じて、動き補償部 211 から入力される動き補償された予測画像データを減算し、I ピクチャの映像データ、および、P ピクチャまたは B ピクチャの予測誤差データを生成し、DCT 部 213 に出力する。

【0118】

DCT 部 213 は、演算部 212 から入力された I ピクチャの映像データ、または、P ピクチャもしくは B ピクチャの予測誤差データを DCT 変換し、DCT 処理の結果として得られた DCT 係数を生成して、バックサーチ処理部 214 に供給する。

【0119】

バックサーチ処理部 214 は、制御部 215 の制御に基づいて、所定の条件に合致した I ピクチャを符号化するとき、DCT 部 213 から供給された DCT 係数を量子化して量子化データを生成して、使用者等によって外部から設定される目標データ量、および、生成した量子化データのデータ量（発生符号量）に基づいて、入力映像データの絵柄の難しさ（難度）を、単位期間ごとに見積もる。

【0120】

そして、バックサーチ処理部 214 は、見積もった入力映像データの絵柄の難しさに応じて、入力映像データの絵柄が難しい部分に多くのデータ量（データレート）を割り当て、入力映像データの絵柄が簡単な部分に少ないデータ量（データレート）を割り当てて、出力映像データの品質を全体として高く保ち、しかも、出力映像データの総量が許容値を超えないようにするために実際に用いるべき量子化ステップを示す量子化インデックスを、単位期間ごとに算出する。

【0121】

そして、バックサーチ処理部 214 は、バックサーチにより、入力映像データが 1 度以上の圧縮符号化を経ているか否かを判断し、前回の圧縮符号化において用いられた量子化ステップを示す量子化インデックスを生成し、量子化部 176

に設定する。つまり、バックサーチ処理部 214 は、算出した量子化インデックスが示す量子化ステップおよびその近傍の値で、DCT部 213 から供給されたDCT係数を除算し、除算結果の剰余の総和が著しく小さい値を示す量子化ステップが存在する場合には、この著しく小さい値を示す量子化ステップを、前回の圧縮符号化において用いられた量子化ステップと判定し、この量子化ステップを示す量子化インデックスを、量子化部 176 に対して出力する。

【0122】

量子化部 176 は、所定の条件に合致した I ピクチャを符号化するとき、バックサーチ処理部 214 から供給された量子化インデックスを用いて、DCT部 175 から供給されたDCT係数データを量子化する。

【0123】

次に、図 11 のフローチャートを参照して、符号化部 201 が実行する符号化制御処理 2 について説明する。

【0124】

ステップ S 21 において、制御部 215 は、符号化のピクチャタイプは I ピクチャであるか否かを判断する。ステップ S 21 において、符号化のピクチャタイプは I ピクチャではないと判断された場合、処理は、後述するステップ S 28 に進む。

【0125】

ステップ S 21 において、符号化のピクチャタイプは I ピクチャであると判断された場合、ステップ S 22 において、制御部 215 は、パラメータ入力部 187 からパラメータ情報の供給を受け、パラメータ情報に含まれるマクロブロックの位相を示す情報（例えば、SMPTE 329Mにおけるv_phaseおよびh_phaseと同様の情報）を参照し、以前の符号化におけるマクロブロックの位相と、今回の符号化のマクロブロックの位相があっているか否かを判断する。ステップ S 22 において、以前の符号化におけるマクロブロックの位相と、今回の符号化のマクロブロックの位相があていないと判断された場合、処理は、後述するステップ S 28 に進む。

【0126】

ステップ S 2 2 において、以前の符号化におけるマクロブロックの位相と、今回の符号化のマクロブロックの位相があっていると判断された場合、ステップ S 2 3 において、制御部 2 1 5 は、パラメータ入力部 1 8 7 から供給されたパラメータ情報に含まれるビットレートのデータを基に、定数 α を、例えば、 $1 \leq \alpha < 2$ の値として、復号時のピクチャ単位の発生符号量 \leq 目標符号量 $\times \alpha$ が満たされるか否かを判断する。ステップ S 2 3 において、復号時のピクチャ単位の発生符号量 \leq 目標符号量 $\times \alpha$ が満たされていないと判断された場合、処理は、後述するステップ S 2 8 に進む。

【0127】

ここで、Long GOP の符号化で、動きベクトルの発生量の多い画像などにおいては、P ピクチャおよび B ピクチャに対して、より多く符号量を割り当てるほうが、画質が良くなる場合がある。また、Long GOP 符号化レートが小さい場合に、All Intra 符号化における q_scale を再利用すると、符号量制御ができなくなる場合がある。したがって、定数 α は、符号量制御が破綻しないように調整される値となり、例えば、 $1 \leq \alpha < 2$ 程度の重み係数となる。

【0128】

ステップ S 2 3 において、復号時のピクチャ単位の発生符号量 \leq 目標符号量 $\times \alpha$ が満たされていると判断された場合、ステップ S 2 4 において、制御部 2 1 5 は、パラメータ入力部 1 8 7 から供給されたパラメータ情報に含まれる画像枠を示す情報（例えば、SMPTE 329M における $horizontal_size_value$ 、および、 $vertical_size_value$ と同様の情報）を参照し、以前の符号化における画像枠と、今回の符号化の画像枠が同一であるか否かを判断する。

【0129】

ステップ S 2 4 において、以前の符号化における画像枠と、今回の符号化の画像枠が同一ではないと判断された場合、ステップ S 2 5 において、制御部 2 1 5 は、パラメータ入力部 1 8 7 から供給されたパラメータ情報に含まれるピクチャタイプ、および、動きベクトルを再利用して、符号化が実行されるように、符号化部 2 0 1 の各部を制御する。

【0130】

ステップS26において、制御部215は、バックサーチ処理部214を制御し、バックサーチにより符号化に用いる量子化インデックスを求めさせて、量子化部176に供給させる。量子化部176は、供給された量子化インデックスを基に、量子化を実行し、符号化が実行されて、処理が終了される。

【0131】

ステップS24において、以前の符号化における画像枠と、今回の符号化の画像枠が同一であると判断された場合、ステップS27において、制御部215は、ストリームスイッチ186を制御して、復号部63へ入力されたストリームデータを出力し、処理が終了される。

【0132】

ステップS21において、符号化のピクチャタイプはIピクチャではないと判断された場合、ステップS22において、以前の符号化におけるマクロブロックの位相と、今回の符号化のマクロブロックの位相があっていないと判断された場合、または、ステップS23において、復号時のピクチャ単位の発生符号量 \leq 目標符号量 $\times \alpha$ が満たされていないと判断された場合、ステップS28において、制御部215は、パラメータの再利用を行わないで符号化が実行されるように、符号化部201の各部を制御し、処理が終了される。

【0133】

このような処理により、所定の条件に合致したIピクチャを符号化するときのみ、復号部へ入力されたストリームデータが、そのまま出力されたり、または、バックサーチ処理およびパラメータ情報を用いた符号化が実行されるので、これ以上発生符号量の割当てを増やしても画質を向上することができないIピクチャに対して、余分な発生符号量を割り当てることを防ぐようにすることができる。

【0134】

なお、上述の実施の形態においては、ストリームデータを変換するトランスコーダが、それぞれ、復号部と符号化部を有しているものとして説明したが、復号部および符号化部が、それぞれ、復号装置および符号化装置として、独立した装置として構成されている場合においても、本発明は適用可能である。

【0135】

すなわち、上述の実施の形態においては、それぞれのトランスコーダが、ストリームデータを変換するものとして説明したが、例えば、図12に示されるように、ストリームデータを復号してベースバンド信号に変換する復号装置251、ベースバンド信号を符号化してストリームデータに変換する符号化装置252が、それぞれ独立した装置として構成されていても良い。更に、復号装置251が、供給されたストリームデータを完全に復号せず、対応する符号化装置252が、非完全に復号されたデータの対応する部分を部分的に符号化する場合においても、本発明は適用可能である。

【0136】

例えば、復号装置251が、VLC符号に対する復号および逆量子化のみを行い、逆DCT変換を実行していなかった場合、符号化装置252は、量子化および可変長符号化処理を行うが、DCT変換処理は行わない。このような部分的な符号化（中途段階からの符号化）を行う符号化装置252の量子化における量子化値を再利用するか否かの決定において、本発明を適用することができるのは言うまでもない。

【0137】

更に、復号装置251が完全に復号したベースバンド信号を、符号化装置252が中途段階まで符号化する場合（例えば、DCT変換および量子化を行うが可変長符号化処理を行わないなど）や、復号装置251が完全に復号していない（例えば、VLC符号に対する復号および逆量子化のみを行い、逆DCT変換を実行していない）ため、中途段階まで符号化されているデータに対して、符号化装置252が更に中途段階まで符号化する場合など（例えば、量子化を行うが可変長符号化処理を行わないなど）においても、本発明は適用可能である。

【0138】

更に、このような部分的な復号を行う符号化装置251と部分的な符号化を行う符号化装置252で構成されたトランスコーダ261においても、本発明は適用可能である。このようなトランスコーダ261は、例えば、スプライシングなどの編集を行う編集装置262が利用される場合などに用いられる。

【0139】

上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行させることもできるが、ソフトウェアにより実行させることもできる。この場合、例えば、トランスコーダ 122 や、トランスコーダ 131 は、図 13 に示されるようなパーソナルコンピュータ 301 により構成される。

【0140】

図 13 において、CPU (Central Processing Unit) 311 は、ROM (Read Only Memory) 312 に記憶されているプログラム、または記憶部 318 から RAM (Random Access Memory) 313 にロードされたプログラムに従って、各種の処理を実行する。RAM 313 にはまた、CPU 311 が各種の処理を実行する上において必要なデータなども適宜記憶される。

【0141】

CPU 311、ROM 312、および RAM 313 は、バス 314 を介して相互に接続されている。このバス 314 にはまた、入出力インタフェース 315 も接続されている。

【0142】

入出力インタフェース 315 には、キーボード、マウスなどよりなる入力部 316、ディスプレイやスピーカなどよりなる出力部 317、ハードディスクなどより構成される記憶部 318、モデム、ターミナルアダプタなどより構成される通信部 319 が接続されている。通信部 319 は、インターネットを含むネットワークを介しての通信処理を行う。

【0143】

入出力インタフェース 315 にはまた、必要に応じてドライブ 320 が接続され、磁気ディスク 331、光ディスク 332、光磁気ディスク 333、もしくは、半導体メモリ 334 などが適宜装着され、それらから読み出されたコンピュータプログラムが、必要に応じて記憶部 318 にインストールされる。

【0144】

一連の処理をソフトウェアにより実行させる場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータ、または、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行すること

が可能な、例えば汎用のパーソナルコンピュータなどに、ネットワークや記録媒体からインストールされる。

【0145】

この記録媒体は、図13に示されるように、装置本体とは別に、ユーザにプログラムを供給するために配布される、プログラムが記憶されている磁気ディスク331（フロッピディスクを含む）、光ディスク332（CD-ROM（Compact Disk-Read Only Memory）、DVD（Digital Versatile Disk）を含む）、光磁気ディスク333（MD（Mini-Disk）（商標）を含む）、もしくは半導体メモリ334などよりなるパッケージメディアにより構成されるだけでなく、装置本体に予め組み込まれた状態でユーザに供給される、プログラムが記憶されているROM312や、記憶部318に含まれるハードディスクなどで構成される。

【0146】

なお、本明細書において、記録媒体に記憶されるプログラムを記述するステップは、含む順序に沿って時系列的に行われる処理はもちろん、必ずしも時系列的に処理されなくとも、並列的もしくは個別に実行される処理をも含むものである。

【0147】

なお、本明細書において、システムとは、複数の装置により構成される装置全体を表すものである。

【0148】

【発明の効果】

このように、本発明によれば、画像データを符号化することができる。特に、ストリームデータをMPEG Long GOPから、All Intraに変換するような場合、および、All Intraから、Long GOPに変換するような場合の符号化処理において、所定の条件に合致したIピクチャを符号化するときのみ、復号部へ入力されたストリームデータを、そのまま出力したり、または、パラメータ情報を用いて符号化を実行するようにしたので、これ以上発生符号量の割当てを増やしても画質を向上することができないIピクチャに対して、余分な発生符号量を割り当てることを防ぐようにすることができる。

【0149】

また、他の本発明によれば、画像データを変換することができるほか、ストリームデータをMPEG Long GOPから、All Intraに変換するような場合、および、All Intraから、Long GOPに変換するような場合の符号化処理において、所定の条件に合致したIピクチャを符号化するときのみ、復号部へ入力されたストリームデータを、そのまま出力したり、または、パラメータ情報を用いて符号化を実行するようにしたので、これ以上発生符号量の割当てを増やしても画質を向上することができないIピクチャに対して、余分な発生符号量を割り当てることを防ぐようにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

フレーム編集を行う場合の再符号化が行われる従来のシステムを説明するための図である。

【図2】

フレーム編集を行う場合の再符号化が行われる従来のシステムにおいて、符号化履歴情報（ヒストリー情報）を利用する場合について説明するための図である。

【図3】

フレーム編集を行う場合の再符号化が行われる従来のシステムにおいて、符号化履歴情報（パラメータ情報）を利用する場合について説明するための図である。

【図4】

本発明を適用した放送データの授受システムについて説明するための図である。

【図5】

図4の中継基地の構成を示すブロック図である。

【図6】

図4の放送局の構成を示すブロック図である。

【図7】

図5および図6の符号化部の構成を示すブロック図である。

【図8】

図7の符号化部が実行する符号化制御処理1について説明するフローチャートである。

【図9】

符号量割当てについて説明するための図である。

【図10】

バックサーチ処理を実行可能な符号化部の構成を示すブロック図である。

【図11】

図10の符号化部が実行する符号化制御処理2について説明するフローチャートである。

【図12】

本発明を適用可能な異なる装置の構成について説明するための図である。

【図13】

パーソナルコンピュータの構成を示すブロック図である。

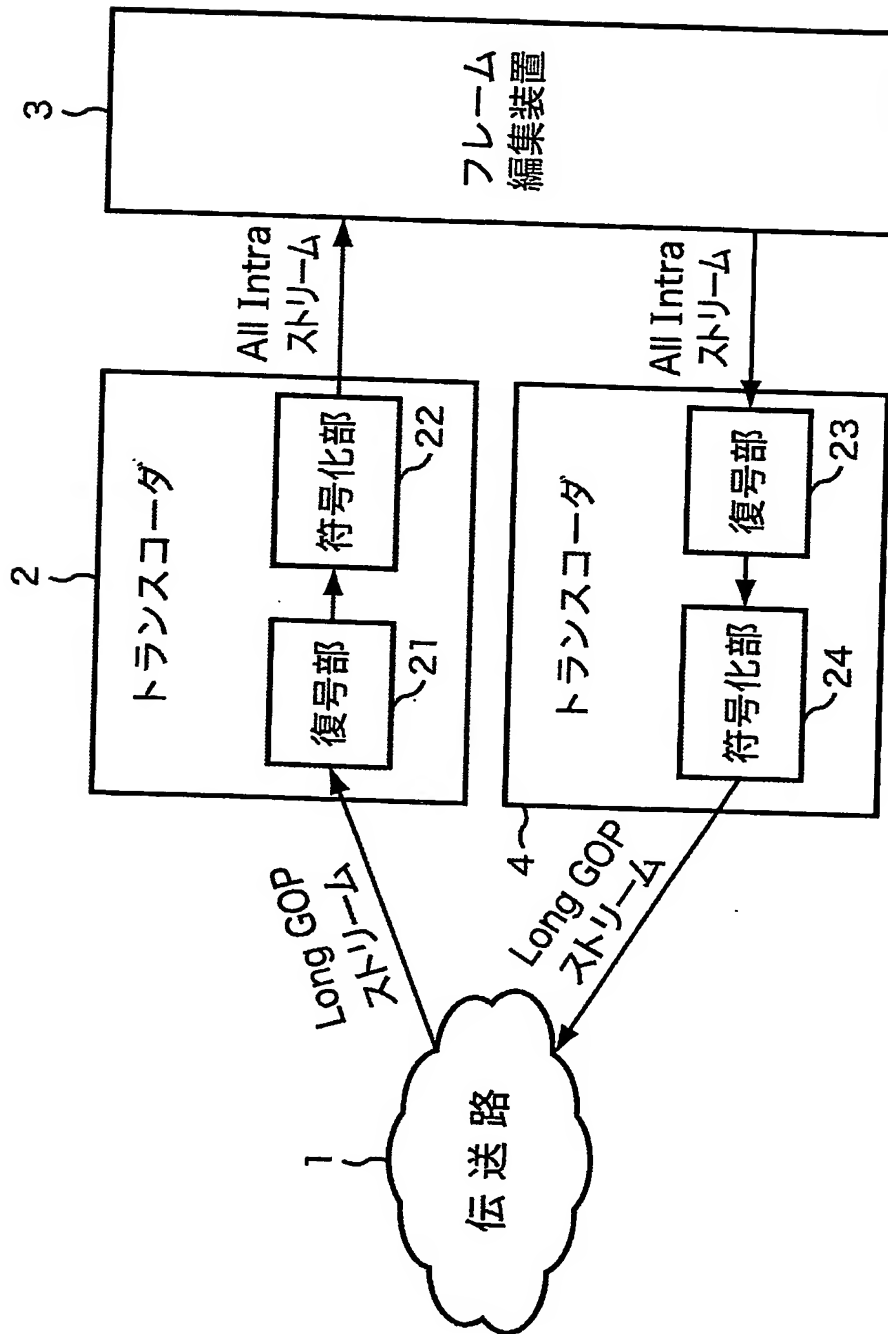
【符号の説明】

1 伝送路, 3 フレーム編集装置, 61, 63 復号部, 101 中継基地, 102 放送局, 112 符号化部, 121 復号部, 122, 131 トランスコーダ, 161, 162 トランスコーダ, 151, 152 符号化部, 172 画像並べ替え部, 173 演算部, 174 動きベクトル検出部, 175 DCT部, 176 量子化部, 177 レート設定部, 178 VLC部, 179 逆量子化部, 180 逆DCT部, 181 演算部, 182 動き補償部, 183 フレームメモリ, 184 バッファ, 185 制御部, 186 ストリームスイッチ, 187 パラメータ入力部, 201 符号化部, 211 動き補償部, 212 演算部, 213 DCT部, 214 バックサーチ制御部, 215 制御部, 216 量子化値決定部

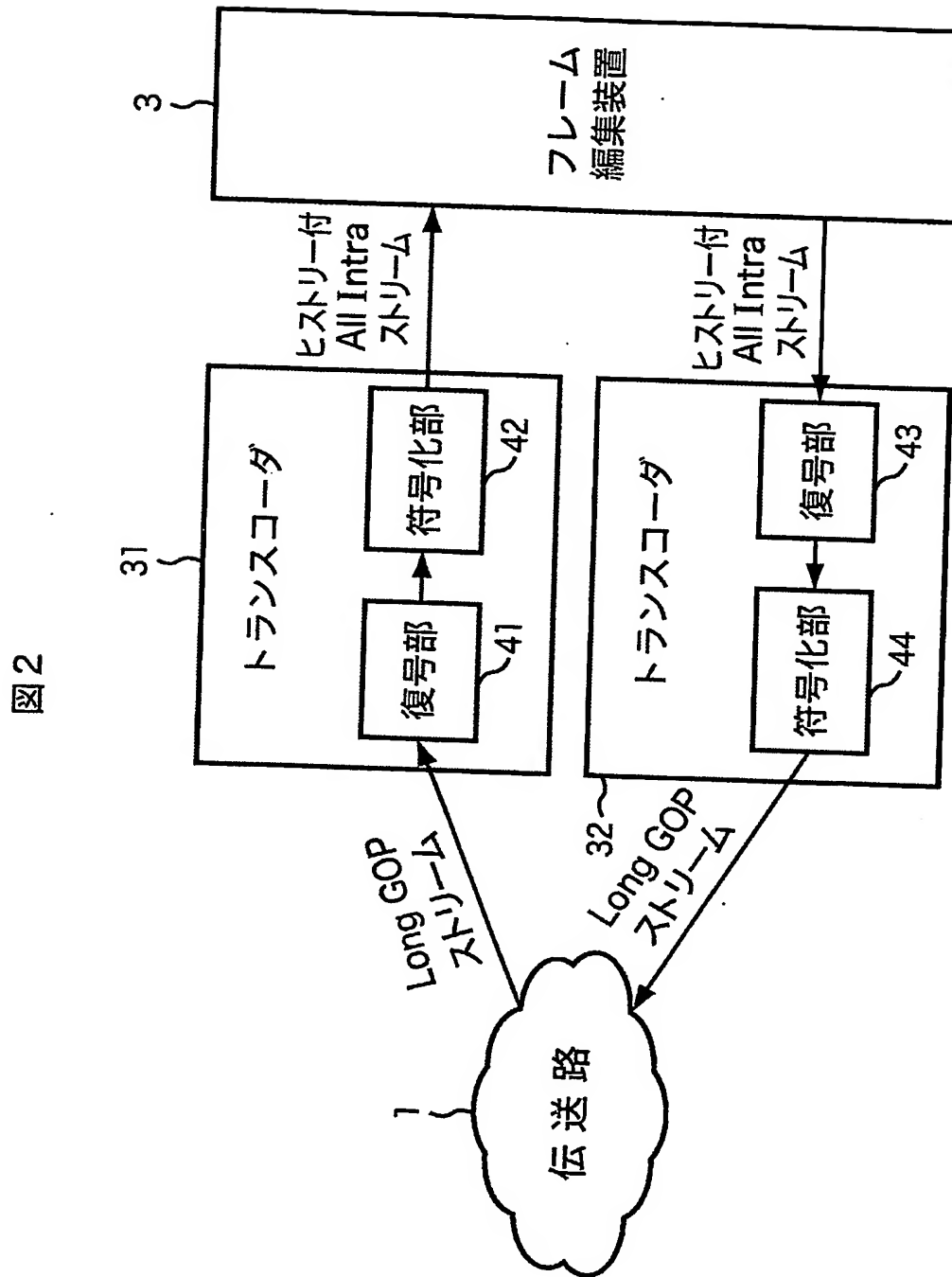
【書類名】 図面

【図 1】

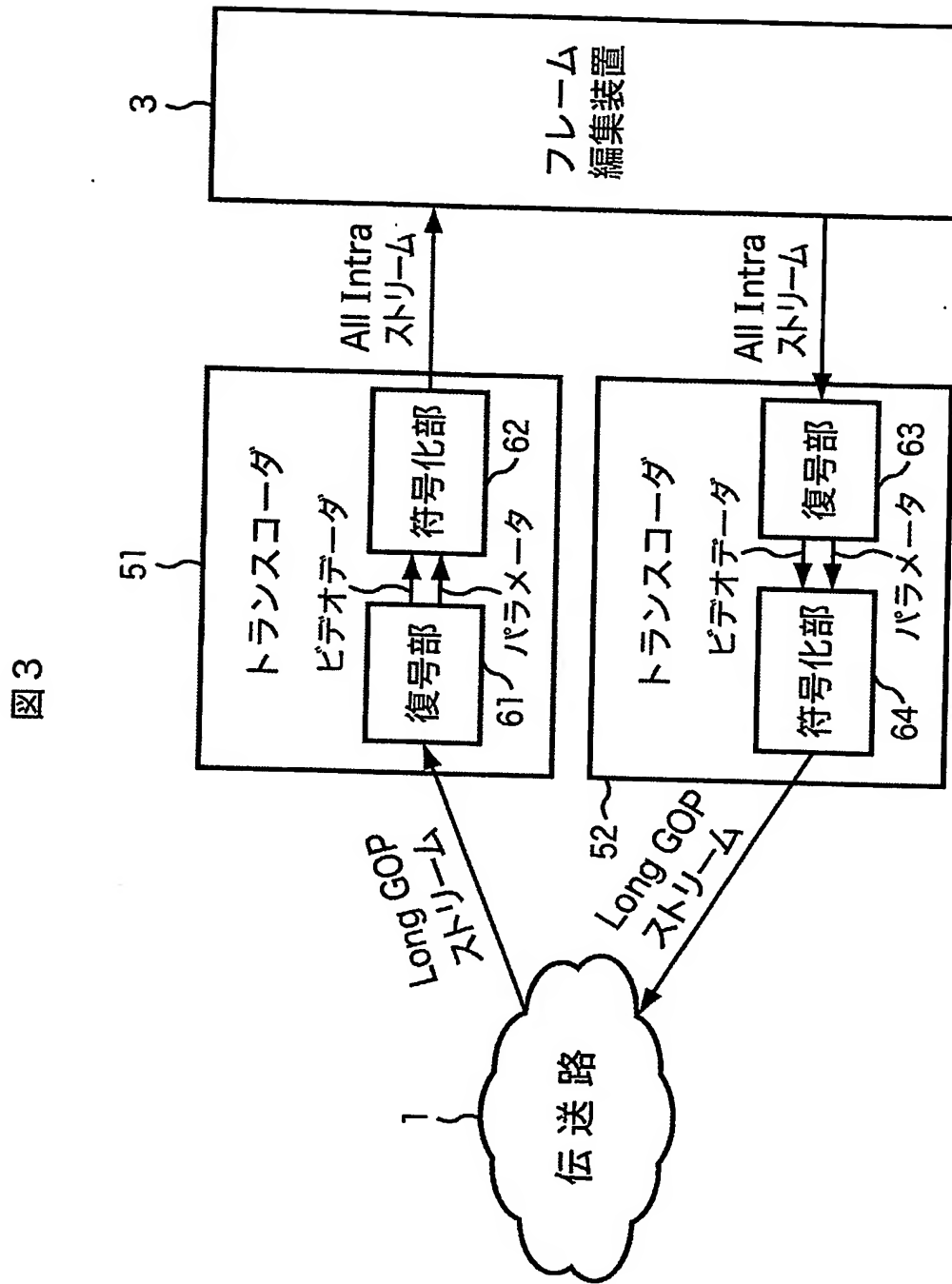
図 1



【図 2】

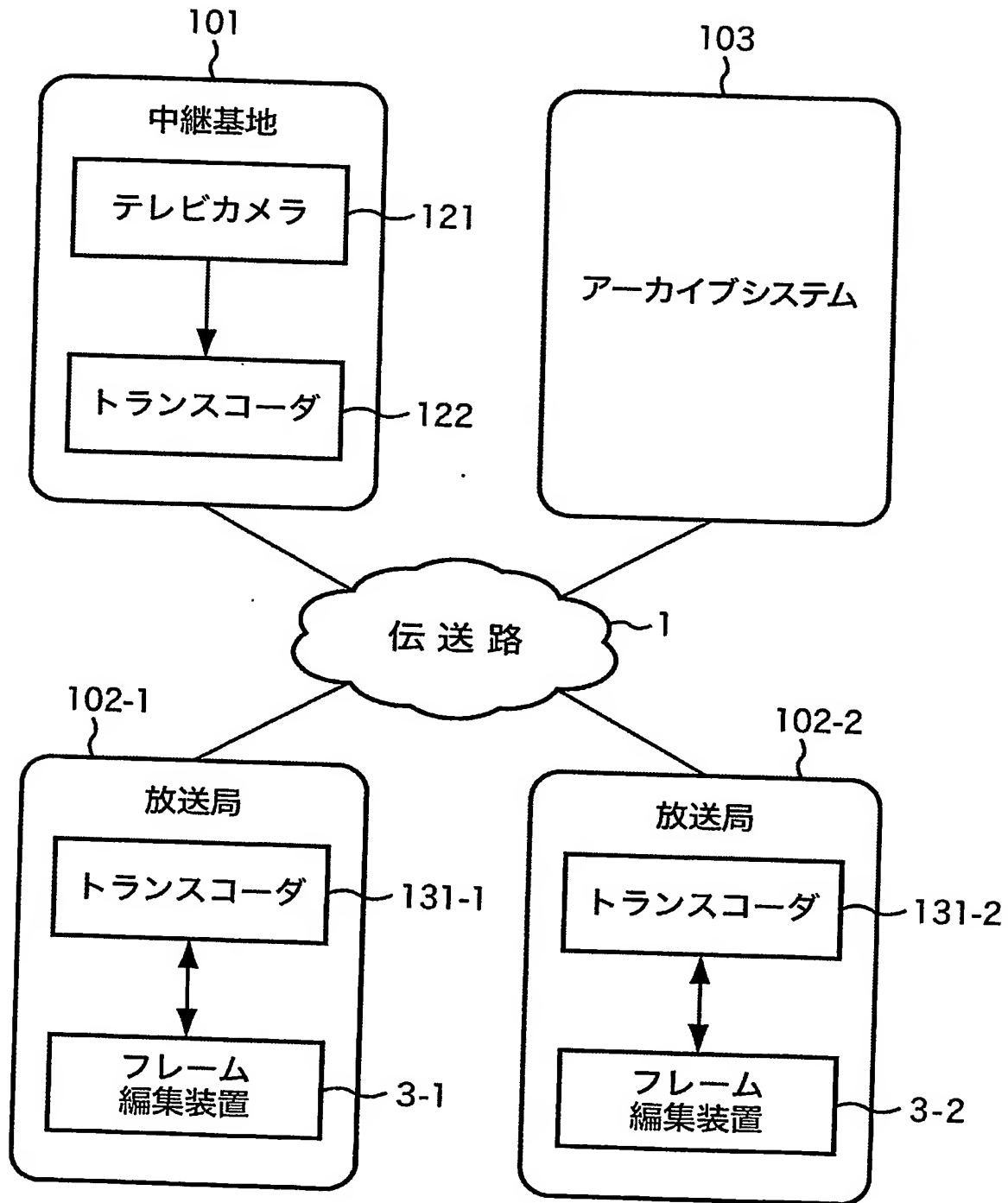


【図 3】

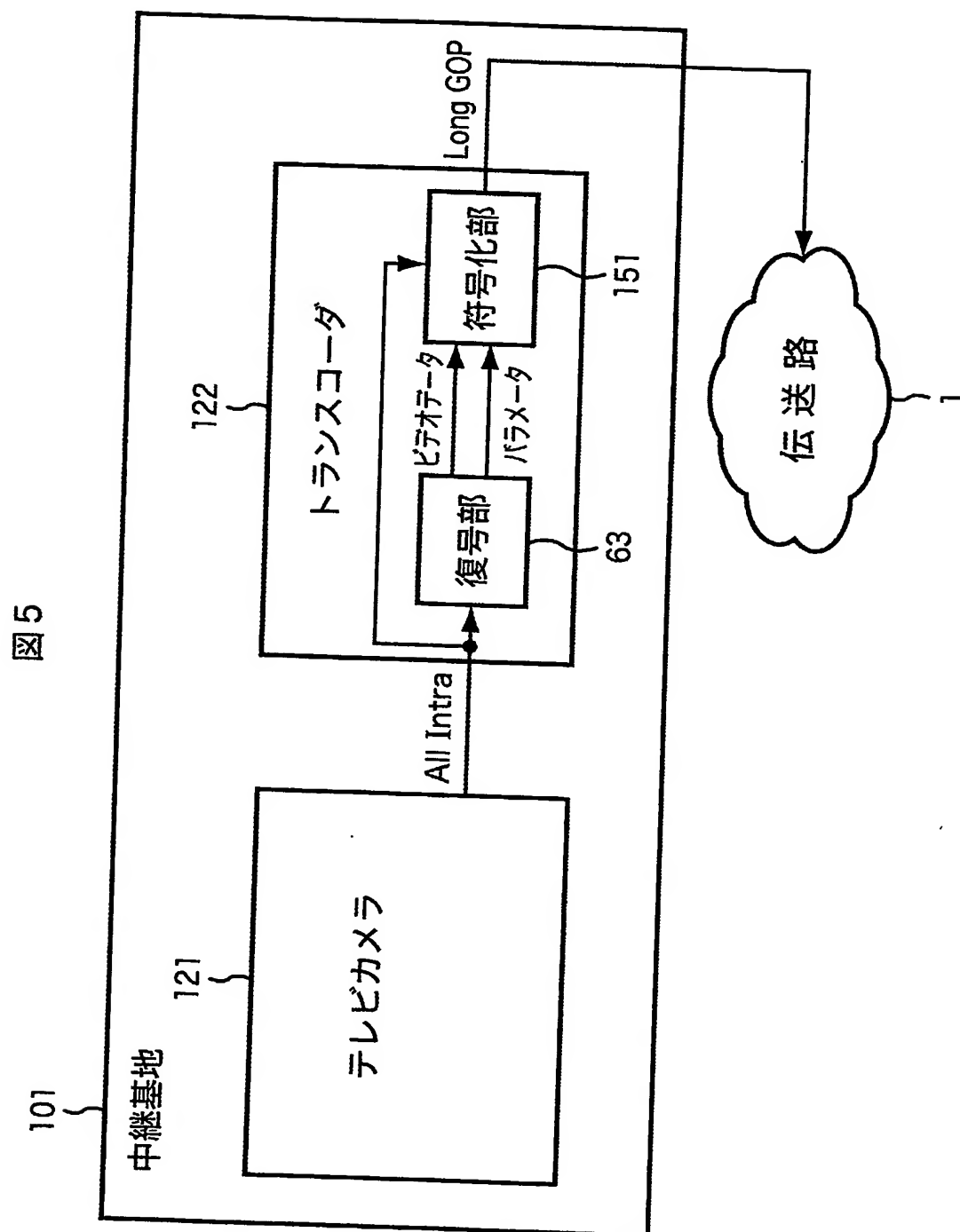


【図 4】

図 4

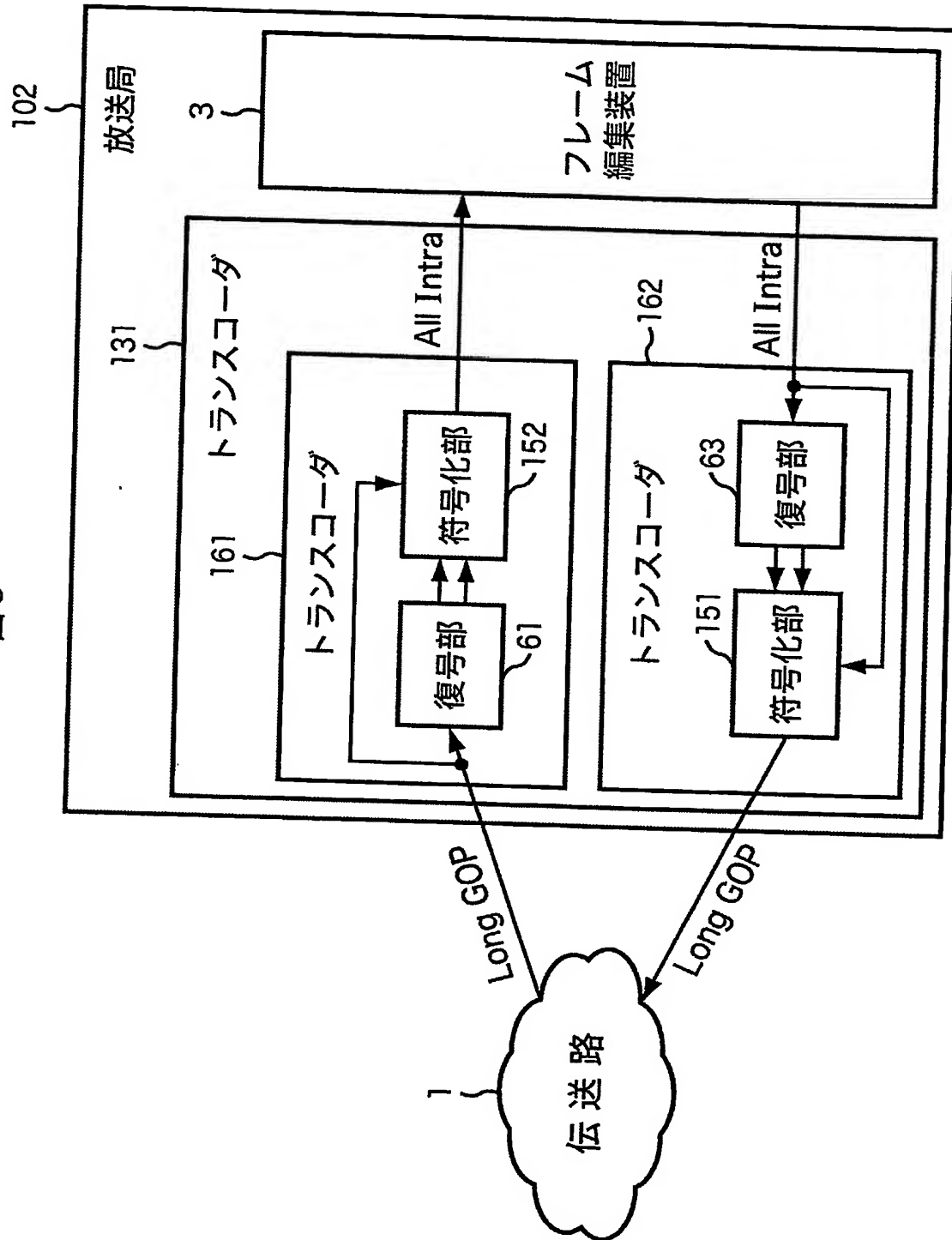


【図 5】



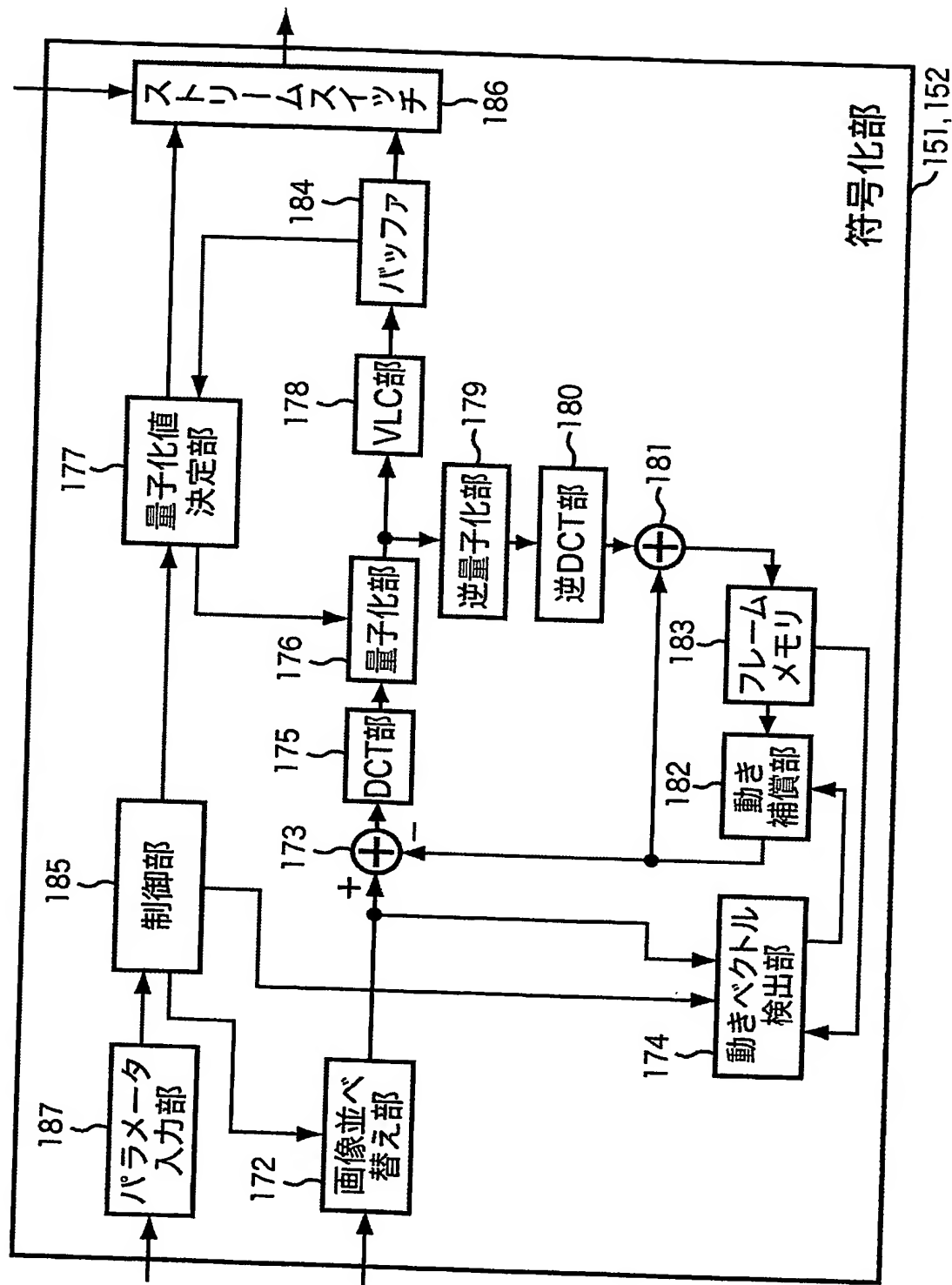
【図 6】

図 6



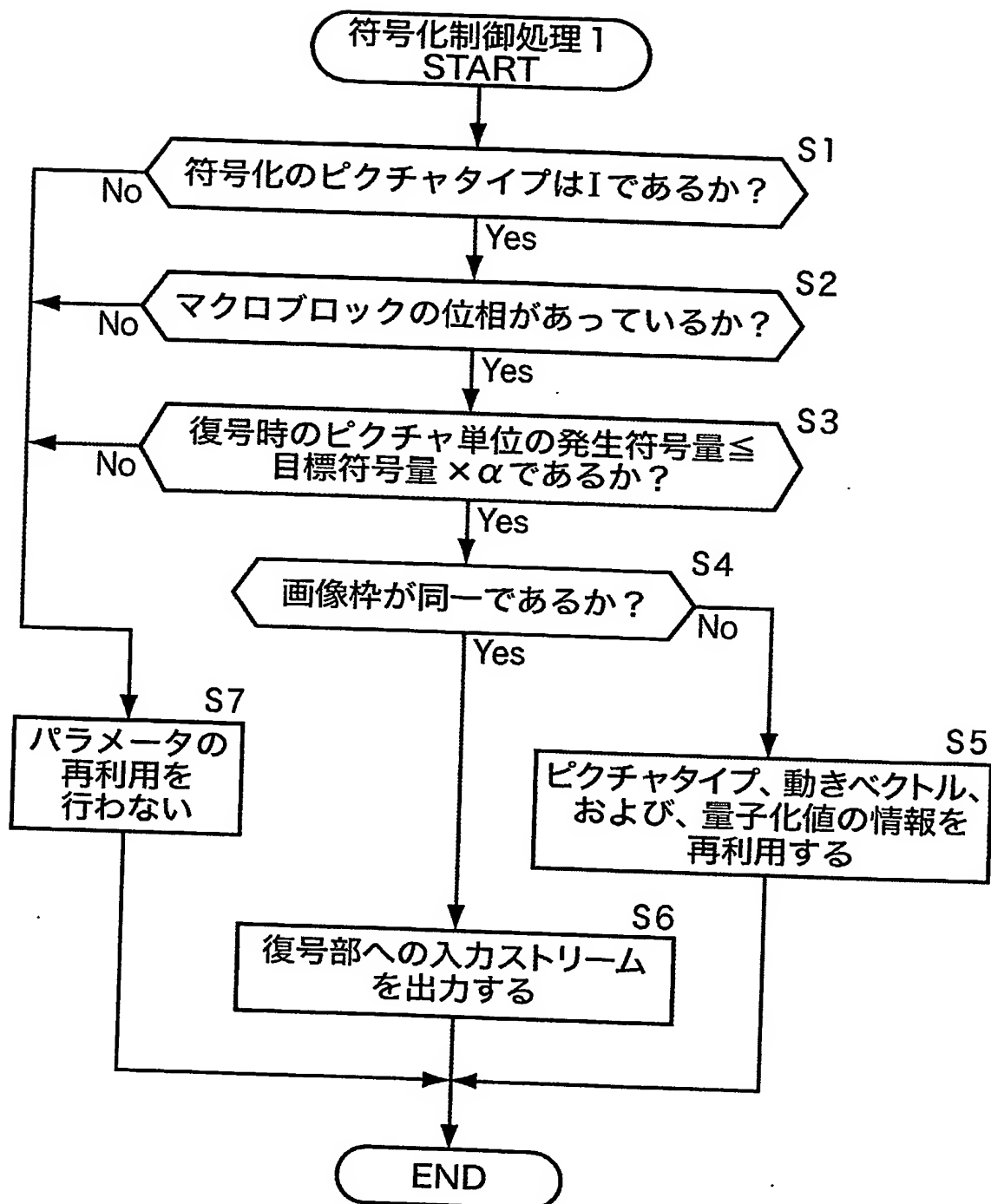
【図 7】

図 7



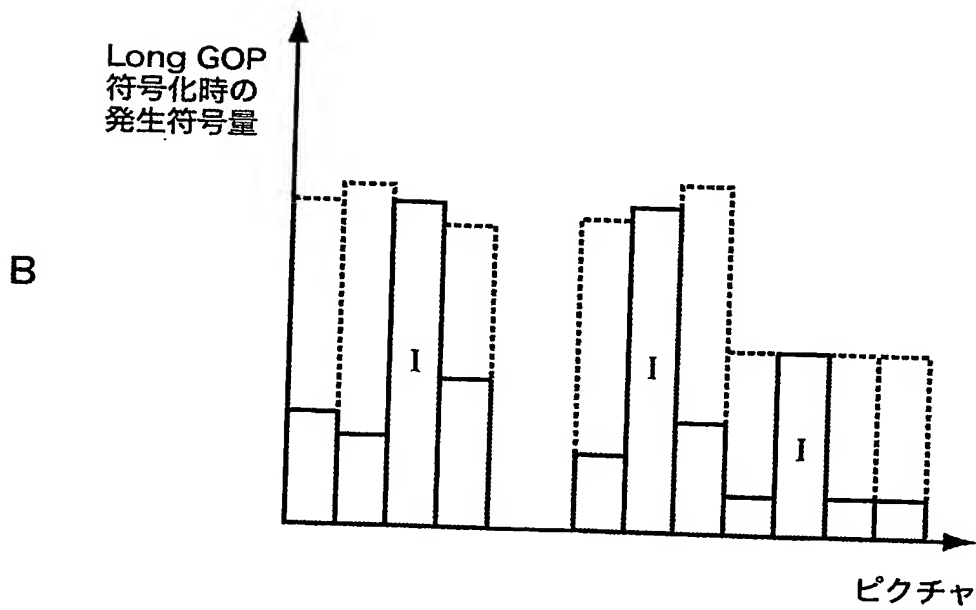
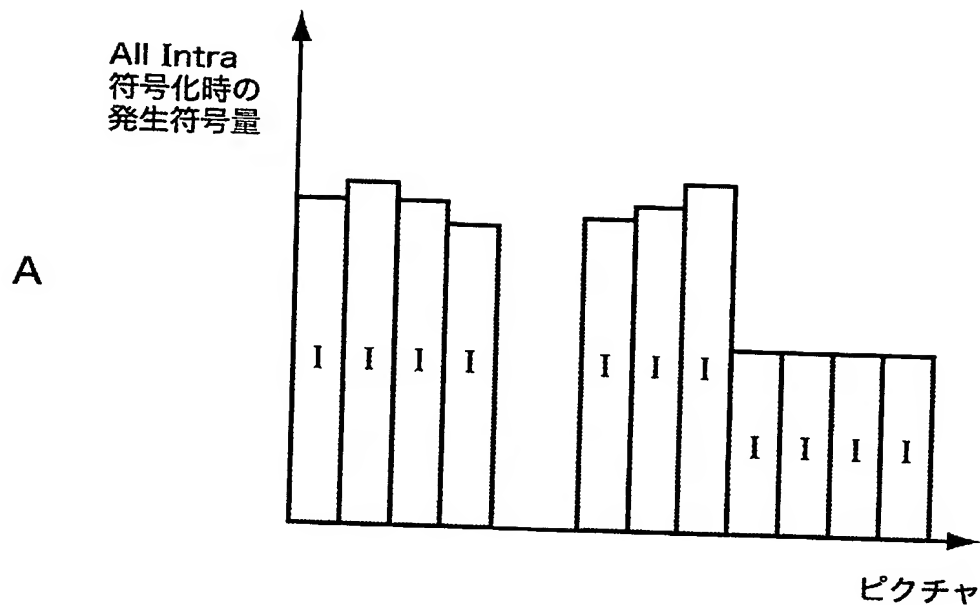
【図 8】

図 8



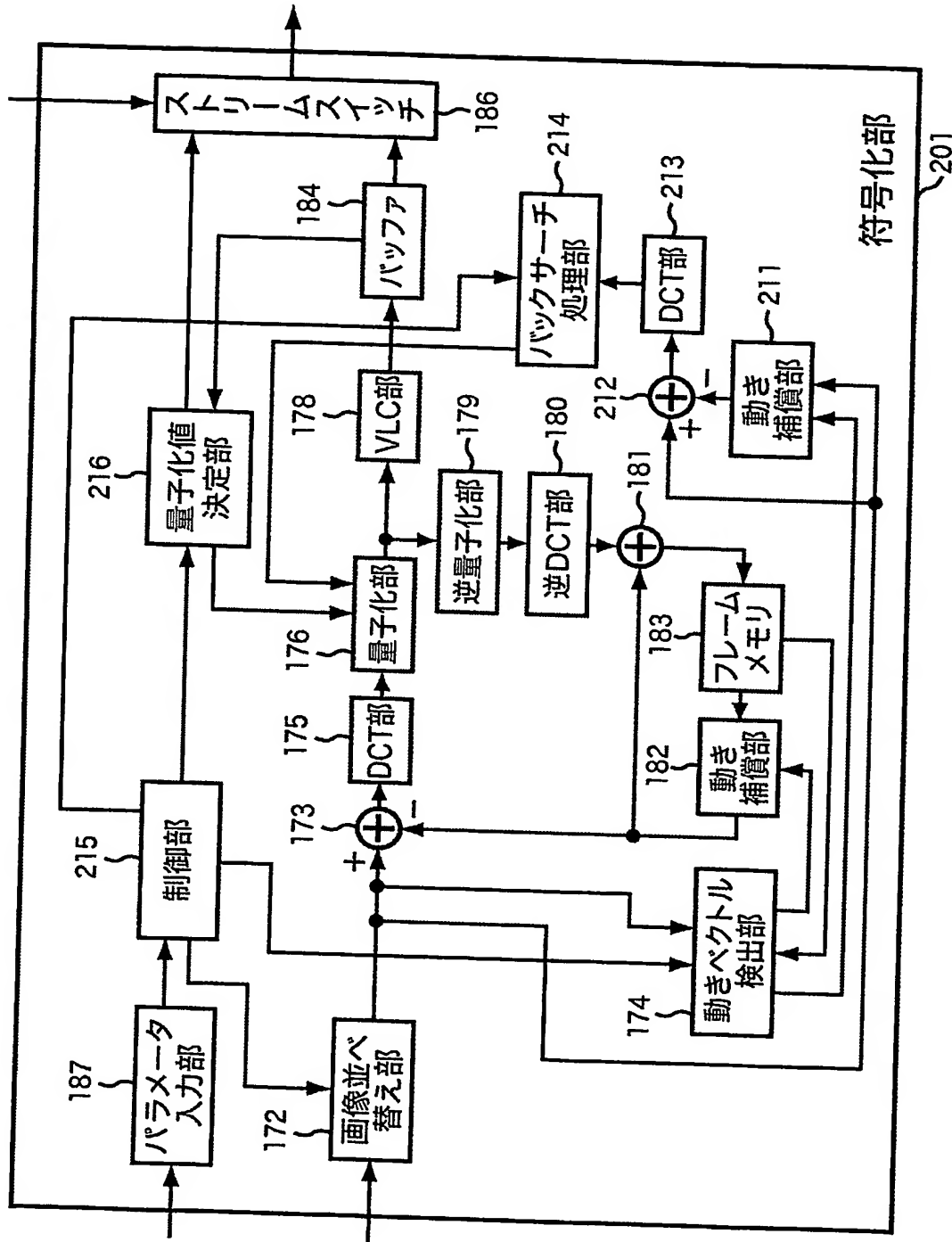
【図 9】

図 9

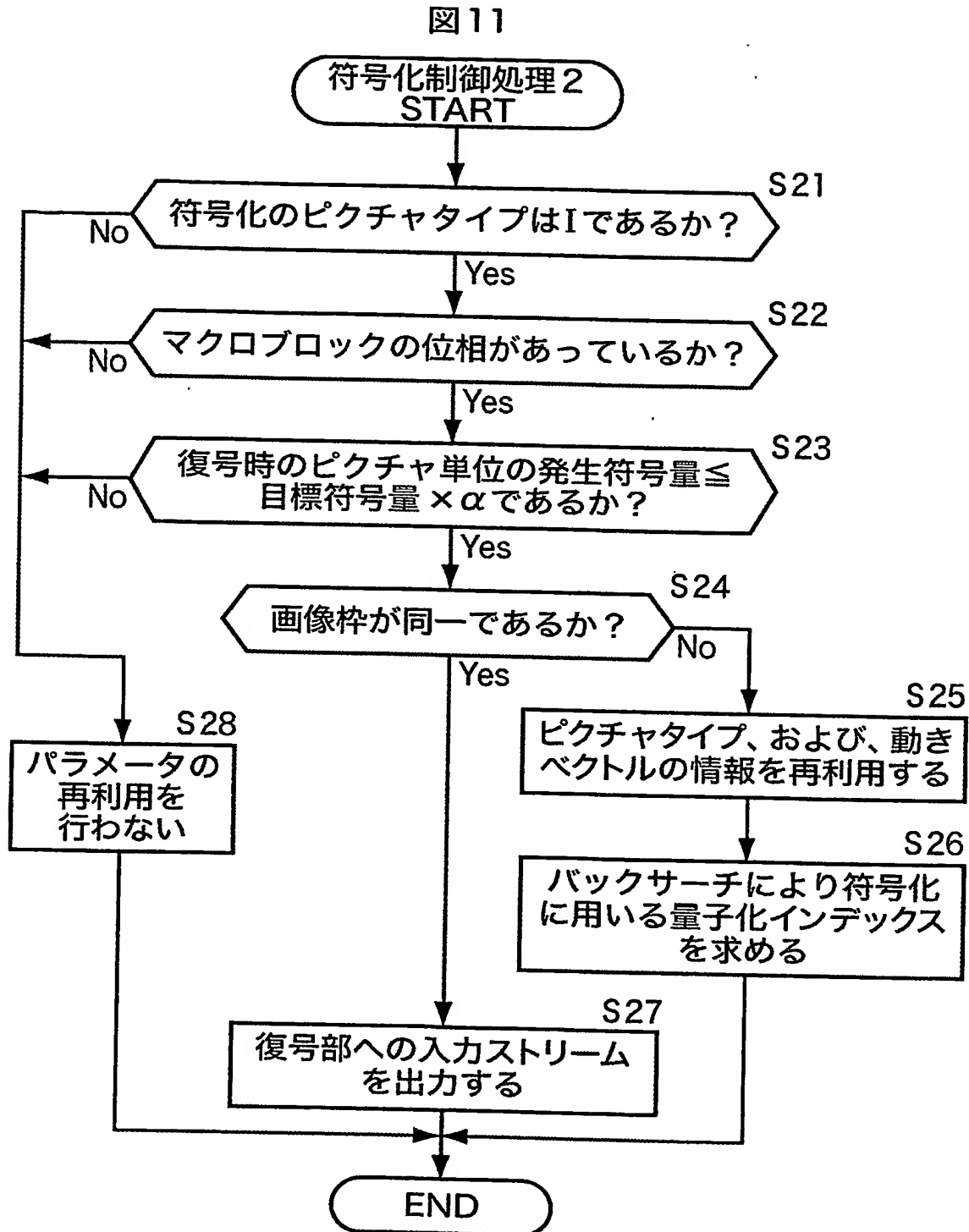


【図 10】

図 10

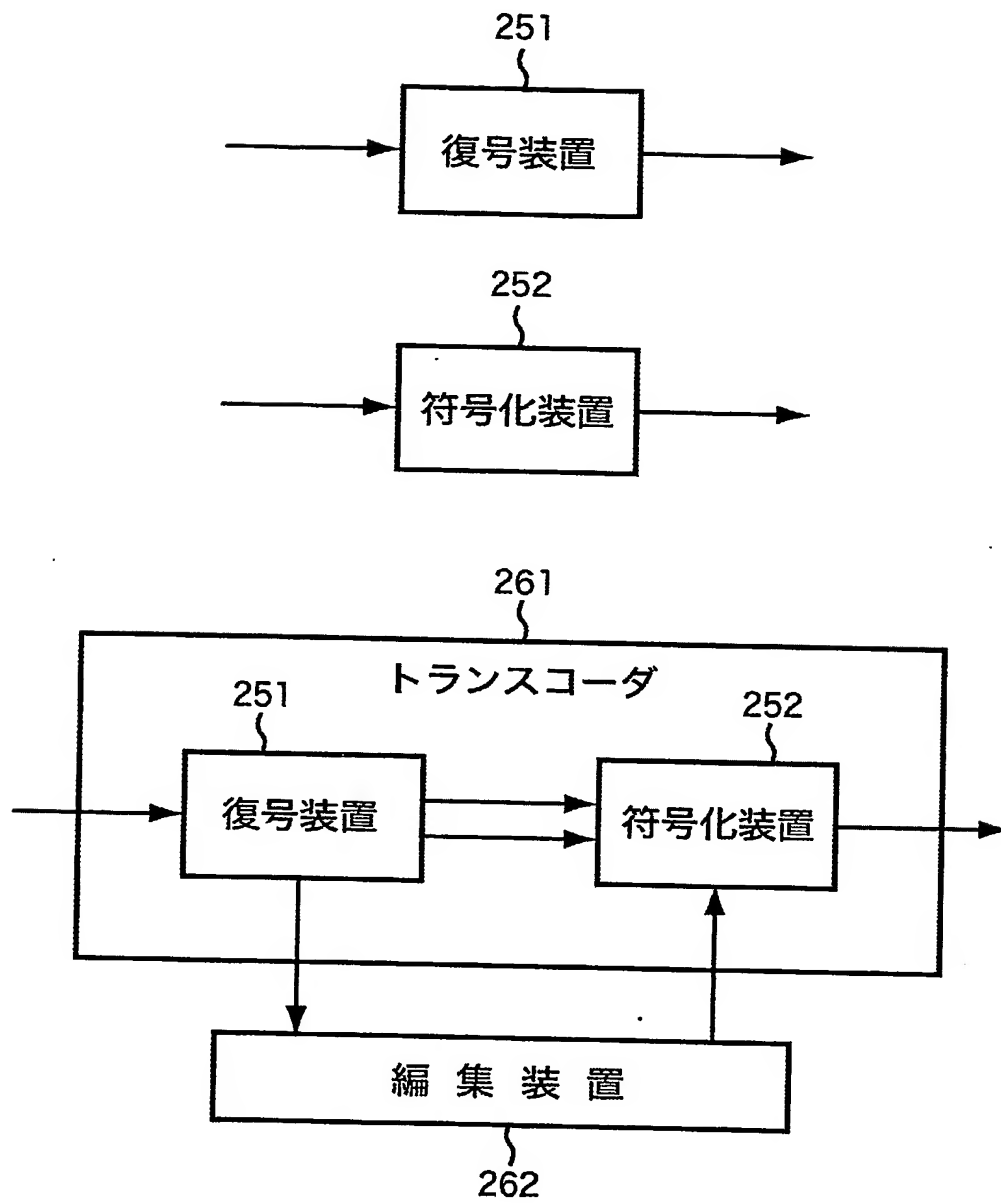


【図 11】

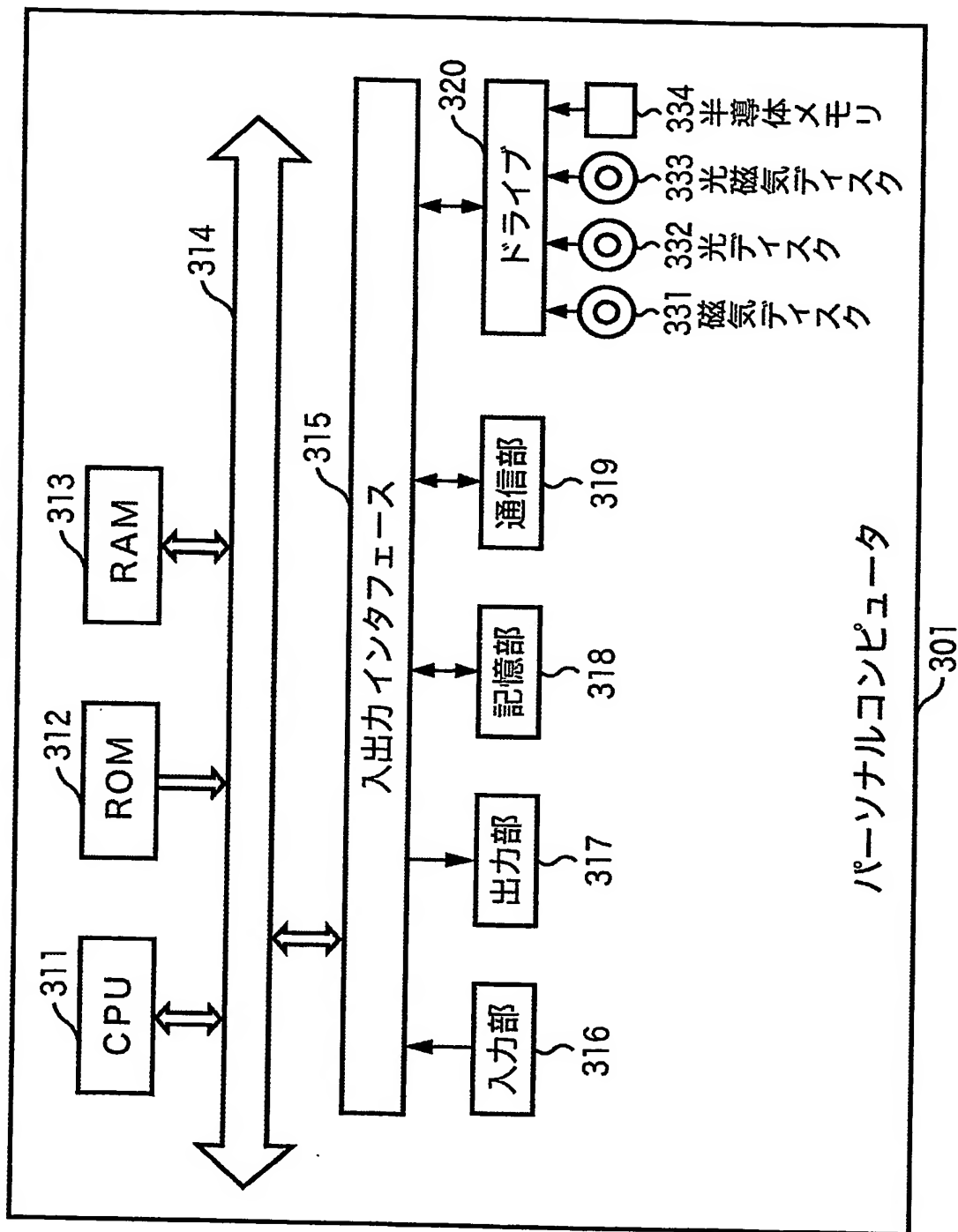


【図 12】

図 12



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 所定の条件に合致した I ピクチャを、パラメータ情報を用いて符号化する。

【解決手段】 ステップ S1 で、符号化のピクチャタイプは I ピクチャであると判断された場合、ステップ S2 で、以前と今回の符号化とのマクロブロックの位相があっているか否かが判断され、位相があっていれば、ステップ S3 で、復号時のピクチャ単位の発生符号量 \leq 目標符号量 $\times \alpha$ が満たされるか否かが判断される。ステップ S3 で、条件が満たされていれば、ステップ S4 で、以前と今回の符号化との画像枠が同一であるか否かが判断され、画像枠が同一ではなければ、パラメータ情報に含まれるピクチャタイプ、動きベクトル、および、量子化値の情報が再利用され、画像枠が同一であれば、復号部へ入力されたストリームデータが出力される。以上の条件を満たさない場合、パラメータの再利用が行われない。本発明は、符号化部、符号化装置、または、トランスコーダに適用できる。

【選択図】 図 8

特願 2003-170724

出願人履歴情報

識別番号

[000002185]

1. 変更新月日

1990年 8月30日

[変更理由]

新規登録

住所

東京都品川区北品川6丁目7番35号

氏名

ソニー株式会社